



АГРО·СОЮЗ

*Узнай новые возможности,
раскрой потенциал
своей земли!*



**САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩЕЕСЯ
ЭФФЕКТИВНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ
НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА**

VII МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

СБОРНИК ДОКЛАДОВ



2009

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM



Техника Ростсельмаш в ресурсосберегающих технологиях

Реализация защиты почвы и экономия финансовых средств – главные требования, предъявляемые к современному земледелию. Этим принципам соответствует применение ресурсосберегающих технологий. В современном понимании технологии *no-till* и *minimal-till* включают в себя как базовый элемент сохранение и накопление растительных остатков и минимальное повреждение структуры почвы. С точки зрения применения сельхозтехники в бесплужных методах почвообработки компания Ростсельмаш предлагает ряд решений – роторный комбайн TORUM и три серии тракторов VERSATILE.

В работе по «нулевой» технологии для комбайна важны два фактора: способность измельчать и разбрасывать пожнивные остатки и коэффициент давления на почву. Конечно, технологии *mini-till* и *no-till* не выделяют конкретный вид, марку или производителя комбайна, однако можно говорить о некоторых требованиях, предъявляемых к уборочной машине. Основное – возможность равномерно измельчать и разбрасывать солому и полову. Длина измельченных частиц должна составлять при этом, в среднем, 50-100 мм, возможны и более длинные частицы – до 150-200 мм. При неудовлетворительном измельчении и распределении массы могут возникнуть проблемы, снижающие эффективность технологии.

Поставщики ресурсосберегающих технологий расширяют список требований к комбайну. Помимо хорошего измельчения, комбайн должен иметь возможность выгрузки зерна на ходу и возможность выбора ширины захвата адаптера.

Концепции ресурсосбережения с точки зрения технологических и эксплуатационных возможностей полностью соответствуют комбайны Ростсельмаш. Так, всем требованиям отвечает высокопроизводительная роторная зерноуборочная машина TORUM, инновационная разработка компании. Комбайн может выгружаться на ходу. Комбайн агрегируется с широкозахватными жатками до 9 метров. Благодаря особенностям конструкции, комбайн полностью загружает молотилку.

И все же наибольшие преимущества, с точки зрения технологий *minimal-till* и *no-till*, проявляются в работе TORUM с пожнивными остатками: комбайн позволяет использовать солому и полову в качестве мульчи и удобрения. TORUM комплектуется измельчителем-разбрасывателем соломы (ИРС), особенностью которого является отсутствие системы, разделяющей полову и солому. Полова проходит через измельчитель и разбрасывается вместе с соломой на ширину жатки. Благодаря потоку соломы, полова распределяется равномернее, чем при использовании половоразбрасывателя.

Для последующей бесплужной обработки такой принцип является существенным преимуществом. По мнению авторов статьи «Архитектура современного растениеводства» (Иоахим БРУНОТТЕ, Клаус ЗОММЕР, Федеральный НИИ сельского хозяйства; Бернд ГАТТЕРМАНН, компания AMAZONEN-Werke – «Агроэксперт», октябрь, 2008), «При планировании инвестиций необходимо вместо половоразбрасывателей сделать выбор в пользу совмещенных систем резки соломы – благодаря потоку соломы мякина сильнее перемещается по краям».

Регулировка направляющих позволяет получить ширину разбрасывания 5-9 м. Также имеется возможность 5-ступенчатой регулировки угла выхода массы, т.е. траектории и дальности разброса. Низкое расположение ИРС снижает влияние ветреной погоды на качество разброса.



Еще один фактор, влияющий на пригодность работы комбайна по ресурсосберегающим технологиям, это его давление на почву. В этом плане удельное давление комбайна TORUM на грунт находится в пределах нормы, чему способствует применение оптимального типоразмера колёс. Предусмотрена и полугусеничная модификация комбайна, которая сводит давление к минимальным показателям, снижая его почти вдвое, по сравнению с колесами. Резиноармированные гусеницы позволяют комбайну передвигаться по дорогам общего пользования.

Что касается энергонасыщенной техники, необходимой для no-till и minimal-till, то достаточно широкий ее спектр представлен тракторами VERSATILE. Линейка тракторов включает в себя три серии мощностью от 196 до 535 л.с. Их оптимальное соответствие требованиям технологии заключается в высокой мощности, спаренным шинам с целью минимального давления на грунт, и экономичному двигателю Cummins.

Тракторы серии Genesis являются универсально пропашными и предназначены для выполнения широкого комплекса работ: от погрузки до посева. Машины комплектуются задними спаренными колесами для увеличения тягового усилия.

Тракторы серии 2000 могут работать как с прицепными, так и с навесными агрегатами. Экономичный двигатель Cummins обеспечивает минимальный расход топлива на всех операциях. Самые мощные тракторы (до 535 л. с.) – серия ННТ.

Высокая мощность позволяет снизить количество проходов в расчете на одно поле. Стандартная комплектация спаренными шинами – снизить давление на грунт и таким образом уменьшить повреждение наиболее плодородного, верхнего, слоя почвы. Тракторы гарантируют минимальный расход топлива: на посеве – от 5 л/га, на глубокорыхлении – от 14 л/га.

Существенным плюсом для ресурсосберегающих технологий, которые предполагают точное земледелие, является способность трактора работать с системами параллельного вождения и автовождения на базе GPS. Тракторы VERSATILE подготовлены для использования подобных систем, как простых – с индикацией направления движения, так и более сложных - с системой автоподруливания. Эти же возможности отличают и комбайн TORUM. По оценкам потребителей и экспертов, срок окупаемости систем точного земледелия не превышает двух лет.

Опыт использования тракторов VERSATILE в хозяйствах показал, что это надежные, простые в обслуживании и экономичные машины с производительным валом отбора мощности, эффективным гидрооборудованием, достаточным для работы в течение всей смены объемом топливного бака. Тракторы эффективны в широком спектре сельхозработ, как ресурсосберегающих, так и традиционных.

Использование сельхозтехники, которую предлагает компания Ростсельмаш, выгодно и с финансовой точки зрения. Экономические аспекты применения на поле комбайна TORUM и тракторов VERSATILE таковы: во-первых, гарантированы минимальные издержки, что позволяет сэкономить средства на покупку другой техники, во-вторых, практика подтверждает оптимальную эффективность этих машин. В итоге себестоимость почвообработки и уборки может быть минимизирована, а это значит, что эффект от внедрения ресурсосберегающих технологий будет ещё более внушительным.

РОСТСЕЛЬМАШ
Агротехника Профессионалов

Мы в ответе за Землю, на которой живем



Инновационные агротехнологические проекты

Современное аграрное образование

**Международные конференции
по ресурсосбережению в агробизнесе**

Ресурсосберегающая сельхозтехника

Сервис и запчасти



АГРО·СОЮЗ

СОДЕРЖАНИЕ

ЧТО НУЖНО КУЛЬТУРАМ, ПОСЕЯННЫМ ПО ТЕХНОЛОГИИ NO-TILL, ЧТОБЫ СТАТЬ ВЫСОКОУРОЖАЙНЫМИ	7
<i>Джон Бейкер</i>	
NO-TILL УМЕНЬШАЕТ ПЛОТНОСТЬ ПОЧВЫ ЗА СЧЕТ УВЕЛИЧЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА	18
<i>Хумберто Бланко</i>	
СОХРАНЕНИЕ ВЛАГИ	23
<i>Хумберто Бланко</i>	
ПОСТОЯННАЯ РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ИНТЕГРИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ СОРНЯКАМИ В КАНАДСКИХ ПРЕРИЯХ	29
<i>Роберт Блекшоу</i>	
ПРОТОКОЛЫ ПОЧВОЗАЩИТНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА НИВЕЛИРОВАНИЕ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ, НА РАБОТАЮЩЕМ УГЛЕРОДНОМ РЫНКЕ	39
<i>Том Годдард</i>	
ПРОГРАММА ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТУР	57
<i>Скот Дей</i>	
УПРАВЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ В СИСТЕМАХ ПОЧВОЗАЩИТНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ: ПОДХОД К ИНТЕНСИФИКАЦИИ САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩЕГОСЯ ПРОИЗВОДСТВА, ОСНОВАННЫЙ НА БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИНЦИПАХ	57
<i>Амир Кассам</i>	
СЕРТИФИЦИРОВАННОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО: АЛЬТЕРНАТИВА САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩЕМУСЯ ПРОИЗВОДСТВУ	95
<i>Роналдо Кулман</i>	
ВЛИЯНИЕ ПОЧВОЗАЩИТНОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (ПЗ) НА АМЕРИКАНСКИХ КОНТИНЕНТАХ	105
<i>Айво Мелло</i>	
КАЧЕСТВО ПОЧВЫ ИМЕЕТ ЗНАЧЕНИЕ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ДЕМОНСТРАЦИЯ ВЛИЯНИЯ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ НА СВОЙСТВА ПОЧВЫ, УДЕРЖАНИЕ И СОХРАНЕНИЕ ОСАДКОВ, И УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР	109
<i>ДиЭнн Пресли</i>	
ВЛИЯНИЕ ПОЛИТИКИ НА УСТОЙЧИВОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО В КИТАЕ	117
<i>Ли Хонгвен</i>	
ПОЧВОЗАЩИТНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ – ЕВРОПЕЙСКИЙ ПОДХОД К САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩЕМУСЯ ПРОИЗВОДСТВУ	127
<i>Яна Энперлайн</i>	
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО МИНИМАЛЬНОЙ И НУЛЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАУРАЛЬЯ	130
<i>Гилёв С.Д., Курлов А.П.</i>	



Джон БЕЙКЕР

Джон Бейкер (НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ) – доктор наук в области сельскохозяйственного машиностроения, магистр с отличием первого уровня в области почвоведения, бакалавр в области сельского хозяйства.

Джон Бейкер был инициатором научного исследовательского проекта в университете Мэссей (Новая Зеландия), направленного на выявление и устранение причин биологических проблем при незначительном нарушении почвенного слоя в условиях no-till. Через 30 лет он и основные члены его команды уволились из университета и сформировали компанию *Baker No-tillage LTD*, которая затем купила право интеллектуальной собственности, разработанное им и его командой.

Джон Бейкер является членом научного общества института сельскохозяйственных инженеров, дипломированным инженером и имеет докторскую степень в области сельскохозяйственного машиностроения и степень магистра с отличием первого уровня в области почвоведения, а также степень бакалавра в области сельского хозяйства. Он был награжден Орденом Британской Империи правительством Новой Зеландии в 2006 году и получил медаль в области науки и техники имени сэра Эрнеста Резерфорда в 1996 году. Его команда получила награду *British Petroleum* в области сбережения энергии в 1980г. вместе с 6 наградами за инновации и технологии на национальных Днях Поля в период между 1984 и 2005гг.

Бейкер является автором и соавтором нескольких книг по взаимосвязи между техникой и растениями при использовании no-till, самая последняя из которых была заказана Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Организации Объединенных Наций (ФАО). Джон Бейкер выступал с многочисленными докладами по no-till на международных конференциях в Новой Зеландии, Австралии, США, Канаде, Южной Африке, Бразилии, Аргентине, Уругвае, Испании, Индии, Германии и Англии. Он издал больше 80 научных работ и много раз выступал на радио и телевидении.

Джон Бейкер обладает несколькими патентами на посевные комплексы и был ответственным за разработку «сошника с крыльями» (также известного как «сошник Бейкера», который широко используется по всей Азии, Австралии, Южной Америке и Новой Зеландии), а также систему no-till обработки *Cross-Slot®*, которую сейчас успешно используют в 14 странах, и которая была недавно по лицензии передана в Украину.

ЧТО НУЖНО КУЛЬТУРАМ, ПОСЕЯННЫМ ПО ТЕХНОЛОГИИ NO-TILL, ЧТОБЫ СТАТЬ ВЫСОКОУРОЖАЙНЫМИ

Др. Джон Бейкер

Филдинг, Новая Зеландия

(Представлено на 7-й Международной конференции по почвозащитному земледелию,
Украина, 23-27 июня 2009)

Краткое содержание

Около половины факторов, определяющих урожай культуры в условиях no-till, прежде всего, возникают благодаря достижению надежного и равномерного травостоя (например, хорошего прорастания семян и появления всходов). В необработанных почвах содержится больше ресурсов для достижения хорошего прорастания и всхожести, чем в обработанных, но главное – понять, как использовать эти ресурсы. Другие факторы связаны с управлением, например, управлением растительными остатками (как это влияет на сохранение влаги в почве и аэрацию); ленточное внесение удобрений (почему это важнее в no-till, чем в механической обработке); минимальное нарушение почвенного слоя (которое влияет на структуру почвы, которая в свою очередь влияет на урожайность культуры); понимание контроля сорняков и вредителей (и то, и другое может отличаться от ситуации, возникающей при механической обработке, следовательно, меры контроля могут быть другими); и важность севооборотов и покрова почвы.

Вступление

Настоящая и самовосстанавливающаяся технология no-till включает: (а) минимизацию нарушения почвенного слоя и растительного покрова, в то же время (b) увеличение урожайности. Большинство (хотя не все) дисковых сошников достигают (а), но не (b). Большинство анкерных сошников достигают (b), но не (а). Трудность заключается в достижении (а) и (b) одновременно. В этой статье предлагается возможность достижения этой цели, а также указывается, что возможностей отклонения от научных принципов очень мало.

За последние 20 лет в технологии no-till произошел переход с дисковых сошников No-till на анкерные. Без сомнения основанием для этого было увеличение надежности всхожести культуры и урожайности, но пришлось пожертвовать многими принципами почвозащитного земледелия.

Необходимо ответить на два вопроса: (1) Насколько важно в любом случае достичь две цели, и (2) если это важно, что должно произойти?

Насколько важно достичь обе цели: почвозащитное земледелие и адекватная урожайность?

В официальной декларации Всемирного конгресса по почвозащитному земледелию, который проводился в Дели (анон. 2009) перечислены три основных требования для достижения No-till с низким уровнем нарушения почвенного слоя:

- Минимальное механическое нарушение почвы
- Постоянный органический покров на поверхности почвы
- Диверсифицированная последовательность культур

Ранее Дерпш и Каллинен (Derpsch and Cullinan, 2006) просчитали экологическую пользу (или отсутствие пользы), которую создают различные уровни растительных остатков на поверхности почвы. Результаты приведены в таблице 1.

ТАБЛИЦА 1: Влияние различных уровней покрова почвы

Менее 5%	Практически непокрытая почва, самое низкое качество.
5–30%	Очень низкое качество. Большинство остатков заделывается.
30–60%	Низкое качество. Недостаточно для контроля ветровой и водной эрозии.
60–80%	Относительно качество. Эффективный контроль ветровой эрозии.
Более 80%	Высокое качество. Эффективный контроль ветровой и водной эрозии. Высокий уровень инфильтрации. Эффективное снижение испарения влаги и контроль сорняков.

Источник: Derpsch and Cullinan (2006)

Можно сделать вывод, что минимальное нарушение почвы и растительных остатков являются двумя фундаментальными требованиями настоящего No-till.

Что должно произойти: фермеры по всему миру должны понять науку No-till с низким нарушением почвенного слоя и применять ее. Эта наука объясняется в простых терминах в книге «Посев по технологии no-till в условиях почвозащитного земледелия» (Baker, *et al*, 2006). Часть информации обобщена ниже:

Что нужно семенам, чтобы прорасти без проблем в условиях no-till.

1. Семена необходимо высевать в борозду, которая содержит высокий уровень воды в парообразном состоянии, особенно если мало воды в жидком состоянии. Относительная влажность в порах большинства почв составляет 100%. Даже в почвах, уровень влаги в которых равен «точке увядания» (когда растения увядают и гибнут), содержится 99.8% относительной влажности в порах. Эту влагу в ее парообразном состоянии могут улавливать и использовать семена, если борозда, созданная сеялками No-till, покрыта растительными остатками. Но большинство сеялок этого не достигают. Вместо этого они удаляют остатки с посевного ряда, чтобы не забиваться и в лучшем случае заменяют их разрыхленной почвой. Разрыхленная почва все-таки лучше, чем отсутствие покрова вообще, но остатки, лежащие сверху разрыхленной почвы лучше просто разрыхленной почвы, т.к. они «копируют» природу, улавливая влагу под собой.

Покров не только задерживает пар (который может быть основным источником влаги для прорастания в сухих почвах), но и является источником питания для земляных червей, аэрирующих зону борозды, когда почва влажная.

Только в необработанных почвах есть растительные остатки на поверхности и пар. В обработанных почвах растительные остатки заделываются. В результате обработки почвы становятся настолько аэрированными, что большая часть пара (а также несколько тонн на гектар углекислого газа) улетучиваются в атмосферу. Борозды, покрытые растительными остатками в необработанных почвах (борозда в виде перевернутой буквы Т), обеспечивают наиболее благоприятную среду, чтобы семена могли прорасти, чем среда, которую когда-либо можно было достичь в обрабатываемых почвах. Более того, наличие пара в хорошо сделанных No-till бороздах делает физический контакт между семенами и почвой менее важным, чем при традиционной обработке или в плохо сделанных бороздах, содержащих низкий уровень влаги.

2. Семена необходимо высевать в борозды, в которых нет уплотненных боковых стенок или основания, особенно, если почва влажная. Небольшое размазывание почвы в борозде допускается, если оно никогда не высохнет и не превратится в корку. Как говорилось выше, уровень влажности внутри борозды является функцией количества и типа растительных остатков, находящихся сверху. В некоторых бороздах (например, в V-образных бороздах, созданных двойным диском) происходит уплотнение боковых стенок и основания. Помимо этого, их труднее покрыть. Анкерные сошники, наклонные диски и сошники, создающие борозду в виде перевернутой буквы Т создают меньше уплотнения (хотя, немного размазывают почву). Наклонные диски и анкера могут также создавать покров из разрыхленной почвы. Но количество и эффективность разрыхленной почвы зависит от содержания влаги в почве и ее пластичности во время посева, скорости движения сеялки и формы и ширины сошника или борозды. Наиболее эффективным препятствием высыхания внутри борозды являются растительные остатки, покрывающие разрыхленную почву.
3. Семена не должны попадать на растительные остатки, вдавленные в борозду. Вдавливание растительных остатков происходит, когда дисковый сошник передавливает части остатков и вталкивает их (в форме шпильки для волос) в почву, а не разрезает их. Время от времени все дисковые сошники создают подобные «шпильки». Они начинают создавать больше всего проблем, когда почва влажная, и когда семена вкладываются в эту «шпильку». Это приводит к гибели семян из-за контакта с жирными кислотами, выпускаемыми в ходе естественного процесса разложения растительных остатков, особенно во влажных, холодных и/или анаэробных почвах. Многие дисковые сошники вкладывают семена в «шпильки», а сошники, делающие борозду в виде перевернутой буквы Т, кладут семена на одну из сторон «шпильки», решая проблему, т.к. жирные кислоты быстро расщепляются почвенными микроорганизмами, делая даже небольшие разделяющие расстояния эффективными.
4. Семена необходимо высевать на постоянную глубину. Несмотря на то, что постоянная глубина посева важна и в обрабатываемых почвах, ее труднее всего достичь в необрабатываемых почвах, т.к., помимо всего прочего, механическая обработка способствует выравниванию поверхности почвы. Более того, объемная плотность большинства необрабатываемых почв колеблется даже в пределах одного поля, тогда

как механическая обработка устраняет эти различия, создавая однородный слой разрыхленной почвы.

Достижение постоянной глубины посева в необрабатываемых почвах является, таким образом, необходимым условием сеялок. Некоторым сошникам сеялки необходимо копировать неровности поверхности почвы, которые могут быть вплоть до 300 мм, и в то же время сохранять постоянное прижимное усилие на всем диапазоне. Они также должны автоматически изменять это прижимное усилие в процессе работы, чтобы реагировать на любые изменения в объемной плотности почвы. Для выполнения этих двух задач необходим более высокий уровень инженерных разработок, чем те, которые применены в большинстве современных no-till сеялок, хотя самые лучшие машины были специально сконструированы для выполнения этих двух задач.

5. Сами семена должны быть хорошего качества (особенно уровень прорастания и энергии). Так как микроклимат в no-till борозде в форме перевернутой буквы Т может превосходить микроклимат в бороздах обработанных почв, прорасти смогут даже семена с низким уровнем энергии. Часто такие всходы либо перекручиваются под землей и не могут взойти, либо всходят и из них получается низкоурожайная культура. Если эти семена не проверялись тестом на «быстрое старение» или уровень энергии, подобные случаи относят на счет ожогов удобрениями.

Хороший no-till подчеркивает необходимость высевать семена хорошего качества. Семена могут обладать низким уровнем энергии в то же время, они могут дать хорошие всходы. Это может сбивать с толку, особенно принимая во внимание, что тест на «быстрое старение» (уровень энергии) не является обязательной процедурой в международных протоколах анализа семян, поэтому его необходимо отдельно заказывать в лабораториях по анализу семян.

Что нужно растущим культурам, чтобы дать максимальный урожай в no-till.

1. Первое, что нужно культурам – это начать рост из равномерной популяции (травостоя) мощных всходов, почти независимо от преобладающих погодных и почвенных условий. Максимальную урожайность редко можно получить, если процесс no-till работает только в оптимальных условиях во время посева. Но трудности возникают, когда используются не очень качественные машины и процедуры. С другой стороны, если no-till применяется правильно с хорошим оборудованием, культуре будет легче выдержать субоптимальные условия, чем при традиционной обработке. Во время механической обработки именно почвообрабатывающее оборудование влияет на урожайность культуры. Сеялки лишь в незначительной степени влияют на урожайность. Но в no-till сеялки играют огромную роль. Фермеры часто допускают ошибку, когда начинают использовать no-till впервые, воспринимая no-till культуры такими же как и культуры, выращенные по традиционной обработке, с небольшой оговоркой, что почва плотнее. В действительности для no-till часто требуются совершенно другие методы управления и машины. Неудивительно, что некоторые из самых лучших no-till фермеров никогда не обрабатывали почву, поэтому подошли к no-till без предварительных представлений.
2. Растущим культурам нужна вода. Вода не только важна для прорастания. Она необходима для увеличения урожайности. No-till сохраняет почвенную влагу. Механическая обработка приводит к потере влаги. Минимальная обработка находится посередине. При

одной обработке теряется 12 мм и более влаги. Несколько механических обработок приводят к потере 20% доступной почвенной влаги в регионах с низким уровнем осадков еще до того как будут посеяны семена. В отличие от этого no-till с низким уровнем нарушения почвенного слоя сокращает потерю почвенной влаги, особенно если как минимум 80% остатков равномерно распределены и сохраняются на поверхности почвы даже после прохода сеялки. No-till с высоким уровнем нарушения почвенного слоя не выполняет многие из задач по сохранению влаги, и его более точно можно описать термином «минимальная обработка».

3. Растениям нужны питательные вещества. Важно понять, как питательные вещества ведут себя в необработанных почвах, потому что их поведение отличается от поведения в обработанных почвах. Механическая обработка приводит к минерализации многих питательных веществ, особенно азота, но это происходит за счет истощения органического вещества почвы. Повторные обработки еще больше истощают органическое вещество, а это сильно влияет на активность микроорганизмов и разрушает структуру почвы (см. ниже).

No-till создает меньшую минерализацию, и поэтому обеспечивает большее количество питательных веществ в стратегически важное время, особенно – во время раннего формирования травостоя. Микробам, которые расщепляют растительные вещества с поверхности, требуется азот во время процесса расщепления, из-за чего он (азот) становится временно недоступным для всходов. Его необходимо восполнять из других источников, желательно, при помощи сеялки во время посева. No-till приводит к увеличению органического вещества, которое используется на более поздних стадиях жизненного цикла культуры, не истощая общий уровень органического вещества.

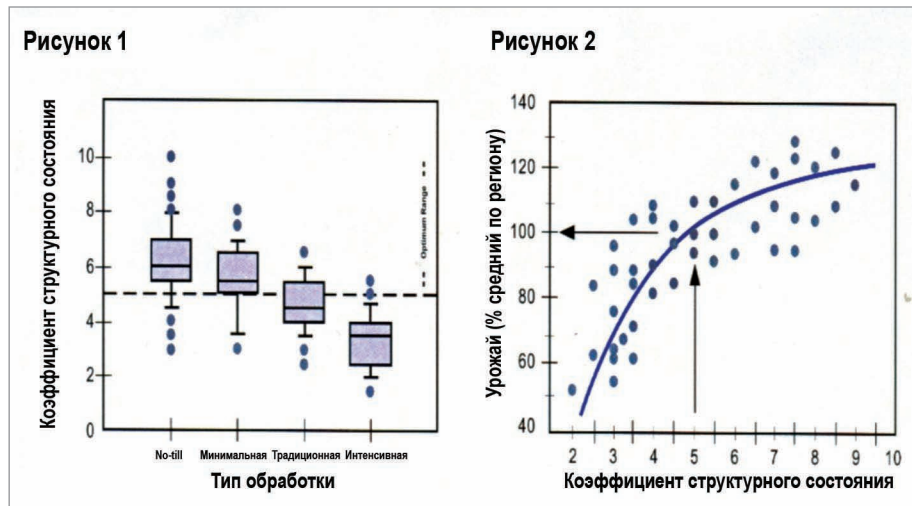
Плохо растворимые питательные вещества, например, фосфор, накапливаются у поверхности (в отличие от ситуации с механической обработкой) благодаря отсутствию перемешивания земли. Когда питательные вещества вносятся путем разбрасывания по поверхности необрабатываемой почвы, быстрорастворимые элементы, например, азот, будут стремиться уходить вниз по каналам, созданным разлагающимися корнями и земляными червями, проходя через множество новых мелких корней всходов. Механическая обработка разрушает эти каналы и заменяет их искусственными, но равномерно расположенными инфильтрационными каналами.

Поэтому no-till сеялка должна вносить сухие, жидкие или газообразные удобрения ленточным способом одновременно с семенами, но не приводить к смешиванию семян и удобрений. Это важно для увеличения урожайности культуры в условиях no-till и трудно достичь, т.к. почва не настолько разрыхленная, и ей не так просто манипулировать, как при механической обработке. Многие «no-till» сеялки (например, анкерные) фактически, вносят удобрения ленточным способом, создавая значительное нарушение почвенного слоя и растительных остатков сошниками. Другие сеялки создают действительно низкое нарушение почвенного слоя, а также эффективно вносят удобрения. Горизонтальное ленточное внесение лучше вертикального, тем не менее, оба подхода лучше разбрасывания по поверхности, особенно когда температура почвы начинает повышаться весной.

4. Для растений нужна хорошая структура почвы. Существует прямая взаимосвязь между структурой почвы и урожайностью. На рисунках 1 и 2 показаны результаты исследования новозеландских растениеводческих ферм, в котором сравнивали урожайность культуры с

«коэффициентом структурного состояния» (метод количественного подсчета структуры почвы) (anon., 2001).

На рисунке 1 показано, что метод подготовки почвы влиял на «коэффициент структурного состояния». Постоянный no-till давал более высокий коэффициент, чем минимальная обработка, которая, в свою очередь, давала коэффициент выше традиционной и интенсивной обработки.



На рисунке 2 показано, что по мере увеличения «коэффициента структурного состояния» (что говорит об улучшении структуры почвы) увеличивается и урожайность. Эффект усиливался с течением времени. Наоборот, по мере ухудшения структуры почвы, урожайность тоже снижалась. Оказавшись в такой ситуации, фермеры часто начинают увеличивать количества вносимых удобрений для компенсации. Несмотря на то, что в течение короткого периода времени такой подход срабатывает, плохая структура почвы, и высокие нормы удобрений приводят к эрозии почвы, которая, в свою очередь, создает осадок и загрязнение в водных путях и загрязняет подземные воды. Проблема постоянно обостряется.

Поэтому можно сделать вывод, что потенциальная урожайность будет выше при no-till, чем при любой другой форме обработки почвы, при условии, что фермеры научатся управлять урожайностью на необрабатываемых почвах.

К сожалению, многие no-till машины и системы управления не могут достичь этой цели. Но есть фермеры, получающие сейчас максимальную урожайность, которую когда-либо кто бы то ни было получал. Мировые рекорды по урожайности (например, 16.8 т/га озимой пшеницы; 11 т/га ярового ячменя; 24 т СВ/га кормовых крестоцветных) были установлены благодаря передовым no-till машинам, которые незначительно нарушают почвенный слой, и системам управления.

5. Для защиты растений потребуются разные стратегии контроля сорняков, вредителей и заболеваний. Многие вредители ведут себя в no-till не так, как при механической обработке. Частично это возникает из-за защиты, которую они получают благодаря растительным остаткам, а частично благодаря тому, что механическая обработка частично их разрушает. Некоторые заболевания также используют растительные остатки на поверхности почвы в качестве промежуточного хозяина. Фермерам необходимо изучить

и понять новые меры контроля болезней и вредителей. Но становится очевидным, что механическая обработка разрушает столько же естественных хищников, питающихся вредителями и патогенами растений, сколько и самих вредителей. Биологический баланс между вредителями и болезнями и их хищниками изменяется, когда механическую обработку прекращают использовать. Возникает новая экосистема, которую ученые начали понимать в полной мере только сейчас. Утверждается, например, что в одной чайной ложке необработанной почвы содержится столько же микроорганизмов (большинство из них полезны) сколько людей на планете. Такого никогда раньше не говорили об обрабатываемых почвах.

Спектр и поведение сорняков тоже изменяется. Так как гербициды являются важной частью большинства режимов no-till, фермерам необходимо понять последствия стратегического выбора гербицидов. Важно, чтобы фермеры экспериментировали с новыми и инновационными севооборотами, дополняющими их выбор гербицидов и пестицидов, а также восстанавливали (или перестраивали) структуру почвы. Если севообороты нельзя диверсифицировать из-за no-till сеялки (например, она не может работать в растительных остатках), пришло время менять сеялку.

6. Максимальную выгоду от систем no-till можно будет получить, если почва практически постоянно будет покрыта растительным покровом: либо стерней и растительными остатками, либо живыми покровными культурами. Шестидесят процентов остаточного органического вещества после уборки урожая содержится в наземной части растительных остатков, которое теряется при уборке в тюки или сжигании, несмотря на то, что около 40% органического вещества остается в корнях. Вспашка для заделки растительных остатков скорее всего будет приводить к большему выбросу почвенного углерода (в виде углекислого газа) в атмосферу, чем приобретению в результате заделки остатков в почву. Растительные остатки, оставленные на поверхности почвы и медленно разлагающиеся, будут увеличивать содержание питательных веществ, уменьшать влияние капель дождя, снижать сток, увеличивать инфильтрацию, уменьшать испарение, сокращать эрозию, кормить почвенные микроорганизмы и улучшать структуру почвы. В климатических зонах с суровыми зимами стерня задерживает снег, который, в свою очередь, изолирует почву от минусовых температур и обеспечивает дополнительный источник почвенной влаги во время таяния.

Вывод:

Чтобы иметь возможность сохранять растительные остатки, необходимы передовые no-till машины, которые минимально нарушают почвенный слой. Мало какие (если вообще какие-то) анкерные сошники способны минимально нарушать почвенный слой. Действительно, существует лишь несколько передовых дисковых сеялок, которые могут это делать. Поэтому цель должна заключаться в том, чтобы такие передовые машины стали нормой.

Если целью no-till является максимальной сохранение растительных остатков на поверхности, сводя в то же время нарушение почвенного слоя к минимуму, тогда можно достичь все экологические цели, необходимые для того, чтобы сделать производство продуктов питания самовосстанавливающимся впервые за всю историю человечества. В то же время у no-till будет возможность выполнить свое предназначение в качестве «Тихой революции» (Huggins and Reganold, 2008), увеличив урожайность до таких уровней, которые никто не мог предвидеть.



Список литературы

Anonymous (2001). Crop and Food Research info. Sheet No. 3-7-2001 (*Crop and Food Research Ltd, New Zealand*)

Anonymous (2009). The New Delhi Declaration on Conservation Agriculture. *Proceedings of the 4th World Congress on Conservation Agriculture, New Delhi, India, 4-7 February 2009. (in press). (The Declaration is also available on request from the Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome Italy).*

Baker, C. J.; Saxton, K. E.; Ritchie, W. R.; Chamen, W. C. T.; Reicosky, D. C.; Ribeiro F.; Justice, S. E. and Hobbs, P.R. (2006). No-tillage Seeding in Conservation Agriculture. *CABI publishers, 350 pages. ISBN # 1 84593 116 5. (English and Russian translations)*

Derpsch, R. and Cullinan, A. (2006). Keep soil covered for longer life. *Farming Ahead, # 172, pp 37- 39.*

Huggins, D. R. and Reganold, J. P. (2008). No-Till: the Quiet Revolution. *Scientific America, pp 70-77.*

Для заметок



Хумберто БЛАНКО

Хумберто Бланко (США) – Доктор наук в области почвоведения, магистр наук в области почвоведения, бакалавр наук в области сельскохозяйственного машиностроения.

ОБРАЗОВАНИЕ

Доктор наук в области почвоведения, Университет Миссури, Колумбия, МО, 2003г.

Магистр наук в области почвоведения, Университет Миссури, Колумбия, МО, 1995г.

Бакалавр наук в области сельскохозяйственного машиностроения, Политехнический университет Оруро, Боливия, 1990г.

ОПЫТ НАУЧНОЙ РАБОТЫ

1. Доцент в области почвоведения. Государственный университет Канзаса, Центр сельскохозяйственных исследований в Западном Канзасе, Хейс, Канзас (полная занятость в сфере исследования). С 2008г. по сегодняшний день.
2. Ученый-исследователь в школе природных ресурсов, Государственный университет Огайо. 2005 - 2007гг.
3. Инструктор физики почвы (Почвы 671), Школа природных ресурсов, Государственный университет Огайо. 2005 - 2008гг.
4. Исследователь после защиты кандидатской диссертации в Школе природных ресурсов, Государственный университет Огайо. 2004г.
5. Научный сотрудник в области почвоведения, Университет Миссури, Колумбия, 2000 - 2003гг.
6. Адъюнкт-профессор в области сельскохозяйственного машиностроения, политехнический университет Оруро, Боливия, 1995 - 2005гг.
7. Ассистент преподавателя, Университет Миссури, Колумбия, 1993 – 1995гг.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ

Общество почвоведения Америки, Сигма Xi: Научное исследовательское сообщество и сообщество сбережения почвы и воды.

УСЛУГИ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Помощник редактора журнала Американского научного сообщества по почвоведению с 2006г., подразделение S-6.

ЗАСЛУГИ

1. Награда молодых специалистов от подразделения по защите ресурсов (S-6) и управлению водой и почвой Американского научного сообщества по почвоведению (SSSA). Октябрь, 2008г.
2. Научная награда имени Чарльза Эдмунда Маршалла. Кафедра почвоведения и науки об атмосфере, Университет Миссури, Миссури, Колумбия, апрель 2002г.
3. Стипендия межкультурной программы. Ротари Интернэшнл, Миннесота, апрель 2000.
4. Стипендия Фулбрайта, латиноамериканская программа стипендий американских университетов (LASPAU), Кембридж, Массачусетс как помощь для проведения магистерских исследований, 1993 – 1995гг.

Хумберто Бланко является автором множества книг, глав книг, статей и прочих публикаций.

NO-TILL УМЕНЬШАЕТ ПЛОТНОСТЬ ПОЧВЫ ЗА СЧЕТ УВЕЛИЧЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА

*Хумберто Бланко, Л. Р. Стоун, А. Дж. Шлегель, Д. Дж. Лион,
М.Ф. Вигиль, М.М. Муха, П.У. Штальман и С.У. Райс*

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Уплотнение может быть проблемой на некоторых no-till почвах, но накопление органического углерода почвы со временем может противодействовать любому чрезмерному уплотнению. Взаимосвязи между органическим углеродом почвы и ее уплотнением не были достаточно задокументированы. Таким образом, мы оценивали уплотняемость почвы с использованием теста Проктора¹ при длительном применении систем традиционной обработки, минимальной обработки и no-till в центральной части Великих равнин, и определяли связь между уплотнением почвы и уровнем органического углерода. Эксперименты проводились на четырех типичных почвах в Хэйс и Триббюн, штат Канзас, в Акроне, штат Колорадо, и Сиднее, штат Небраска. Максимальная объемная плотность, которая эквивалентна максимальной уплотненности при традиционной обработке почвы в Сиднее, была на 13% выше, чем при no-till, и на 6 % выше, чем на других участках. Содержание органического углерода почвы, при no-till было больше, чем при традиционной обработке, на 82% и 76% в Хэйс и Сиднее соответственно. Максимальная объемная плотность уменьшалась по мере увеличения содержания органического углерода. Эти региональные исследования показали, что длительное применение систем no-till может нивелировать некоторые риски уплотнения почвы за счет увеличения содержания органического углерода.

ВСТУПЛЕНИЕ

Уплотнение почвы зачастую является основным беспокойством в no-till земледелии. В большинстве no-till почв, развивается естественная буферность против чрезмерного уплотнения почв со временем. Одной из основных причин этого, является постепенное накопление органического вещества почвы в верхних слоях no-till почв. Это увеличение содержания органического вещества делает почву более эластичной, улучшает агрегацию почвы, стимулирует микробиологические процессы и уменьшает объемную плотность всей почвы. Взаимодействие органического вещества почвы, накопившегося в поверхностных слоях, с мульчирующим покровом из растительных остатков в условиях no-till может приводить к уменьшению чрезмерного уплотнения почвы, в отличие от условий интенсивной вспашки, при которой почва смешивается, ускоряется процесс окисления органического вещества почвы и уменьшается содержание органического углерода почвы, таким образом

1 Тест Проктора – тест на определение уплотнения почвы.

разрушается структура почвы и увеличивается подверженность почвы к быстрому уплотнению.

Влияние органического вещества почвы на уплотнение почвы может зависеть от нескольких переменных, включая количество органического вещества, текстуру почвы, предшествующее содержание почвенной влаги, управление (например, тип обработки и системы возделывания) и климат. Разница в содержании органического вещества почвы при no-till и при вспашке в полусухих регионах, таких как центральная часть Великих равнин, обычно незначительна из-за производства меньшего количества биомассы и влияния местного климата. Важность органического вещества в уменьшении уплотнения разных почв в различных экологических регионах не была широко признанной.

Одна из целей этого регионального исследования заключалась в оценивании уплотнения почвы с помощью теста Проктора при длительном применении разных систем no-till по сравнению с традиционной обработкой и минимальной обработкой в центральной части Великих Равнин. Другой целью было определить взаимосвязи между уплотнением почвы и органическим углеродом почвы.

ПРОЦЕДУРЫ

Это региональное исследование проводилось на четырех типичных почвах при продолжающихся длительных экспериментах по обработке почвы в центральной части Великих равнин. Некоторые из этих экспериментов длились 19 лет, а некоторые 43 года. Эти эксперименты были выбраны из-за их длительной истории управления; ими управляли при использовании одинаковых систем обработки почвы и систем возделывания культур с момента их начала. Эксперименты по обработке почвы (традиционная, минимальная и no-till) были организованы в виде рандомизированного полноблочного плана. В Хэйс и Триббюн применялся севооборот озимая пшеница/зерновое сорго/пар, а Акроне и Сиднее озимая пшеница/пар. Отбор образцов почвы производился на каждом участке с глубины 0–5 см для определения максимальной объемной плотности и содержания органического углерода. Максимальная объемная плотность определялась с помощью теста Проктора, который состоял из подготовки образцов почв с разным уровнем содержания влаги: от образца воздушно-сухой почвы и до образца почвы, в которой почти достигается точка насыщения влагой. На эти образцы воздействовала неизменная уплотняющая сила с помощью молотка Проктора. В тесте использовались шесть образцов, последовательно увлажненных с шестью уровнями содержания влаги. Каждый образец почвы уплотнялся в три слоя в стандартном лотке Проктора при 25 ударах падающего молотка Проктора на один слой. Уплотненную почву аккуратно выкладывали, взвешивали, и часть образца высушивали в сушилке. Плотность по Проктору вычислялась путем деления массы уплотненной почвы, высушенной в сушилке, на объем лотка Проктора. Содержание органического углерода почвы определялось методом сухого сжигания.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Максимальная объемная плотность существенно отличалась при разных системах обработки почвы на всех почвах (график 1А). При системе no-till почвы имели более низкую максимальную объемную плотность, чем при традиционной или минимальной

обработке почвы в большинстве мест. Разница в максимальной объемной плотности между традиционно обрабатываемой почвой и no-till почвой была относительно меньше в Акроне, Хэйсе и Трибьюн, чем в Сиднее. Максимальная объемная плотность почвы, на которой применяется традиционная обработка, больше, чем no-till почвы примерно на 6% в Акроне, Хэйсе и Трибьюне и на 13% в Сиднее (график 1А). Максимальная объемная плотность no-till почвы была ниже, чем при минимальной обработке почвы на 3,4 и 5% в Акроне, Хэйсе и Трибьюне соответственно. Максимальная объемная плотность почвы, на которой применяется традиционная обработка, была выше, чем у почвы, на которой применяется минимальная обработка в Акроне и Сиднее.

Содержание органического углерода, которое измерялось в почве на глубине 0–5 см, также подверглось влиянию обработки почвы, за исключением участка в Трибьюне (график 1В). Содержание органического углерода почвы в no-till почве было на 82% больше, чем в традиционно обрабатываемой почве в Хэйсе и на 76 % больше, чем на традиционно обрабатываемом участке в Сиднее. Содержание органического углерода почвы в no-till почве было на 48% больше, чем на участке, где применялась минимальная обработка почвы в Сиднее. При сравнении влияния традиционной обработки и минимальной обработки на содержание органического углерода почвы на четырех участках не было выявлено никакой разницы, за исключением участка в Сиднее, где содержание органического углерода почвы при минимальной обработке было на 20% больше, чем в традиционно обрабатываемой почве. Корреляция между максимальной объемной плотностью и содержанием органического углерода была отрицательной. Изменения в содержании органического углерода почвы дали объяснение почти 50% случаев изменений максимальной уплотненности почвы у поверхности в центральной части Великих равнин (график 2). На всех почвах изменения в содержании органического углерода почвы между no-till и традиционной обработкой привели к примерно 64% вариативности в максимальной объемной плотности. Это исследование показало, что почвы no-till являются менее подверженными уплотнению, чем традиционно обрабатываемые почвы. Другими словами, длительное применение систем no-till может привести к естественной защите против неглубокого уплотнения за счет увеличения содержания органического углерода почвы. Даже небольшие или средние увеличения содержания органического углерода почвы в результате no-till позволяют нивелировать некоторые риски уплотнения, в отличие от традиционной обработки. Это исследование также показало, что по no-till почвах техника может проходить при большем содержании почвенной влаги с меньшим последующим уплотнением. Для сравнения, вспахиваемая почва становится более уплотненной при более низком уровне содержания почвенной влаги, чем в no-till почвах. Минимальная обработка может также уменьшить подверженность почвы уплотнению, но преимущества меньше, чем при no-till.

Не все почвы так одинаково реагируют на no-till. Способность no-till почвы не подвергаться неглубокому уплотнению со временем будет зависеть от темпов накопления органического углерода и типа почвы (например, разница в классе текстуры и дренаже). В системах с оставлением ограниченного количества растительных остатков, при которых практически не наблюдается увеличение содержания органического углерода, и на глинистых почвах с плохим дренажем no-till может оказывать лишь незначительное влияние на способность почвы не поддаваться уплотнению. Полезное воздействие no-till на уменьшение уплотненности почвы может тоже быть меньше в более глубоких слоях почвы, потому что большая часть органического углерода почвы накапливается у поверхности почвы при использовании no-till.

По сравнению с другими методами, используемыми для уменьшения уплотнения почвы, таких как глубокое рыхление, no-till и связанное с этим накопление органического

углерода почвы имеет много преимуществ. Увеличение органического углерода почвы может уменьшать подверженность почвы к уплотнению, не повреждая почву. Это имеет огромное значение в то время, когда уплотнение и разрушение почвы являются основными проблемами. Увеличение содержания органического углерода является важным не только для поддержания производства культур, благодаря этому отфильтровываются загрязняющие вещества, улучшается структура почвы и плодородного слоя, усиливаются микробиологические процессы и уменьшаются риски глобального изменения климата. Кроме того уменьшается потенциал неглубокого уплотнения почвы.

Рисунок 1. Разница в (А) максимальной объемной плотности ($ОП_{max}$) и (В) концентрацией органического углерода почвы на четырех почвах (участках) в центре Великих равнин. Столбцы с одинаковыми маленькими буквами на одном и том же участке значительно не отличаются на уровне вероятности 0.05

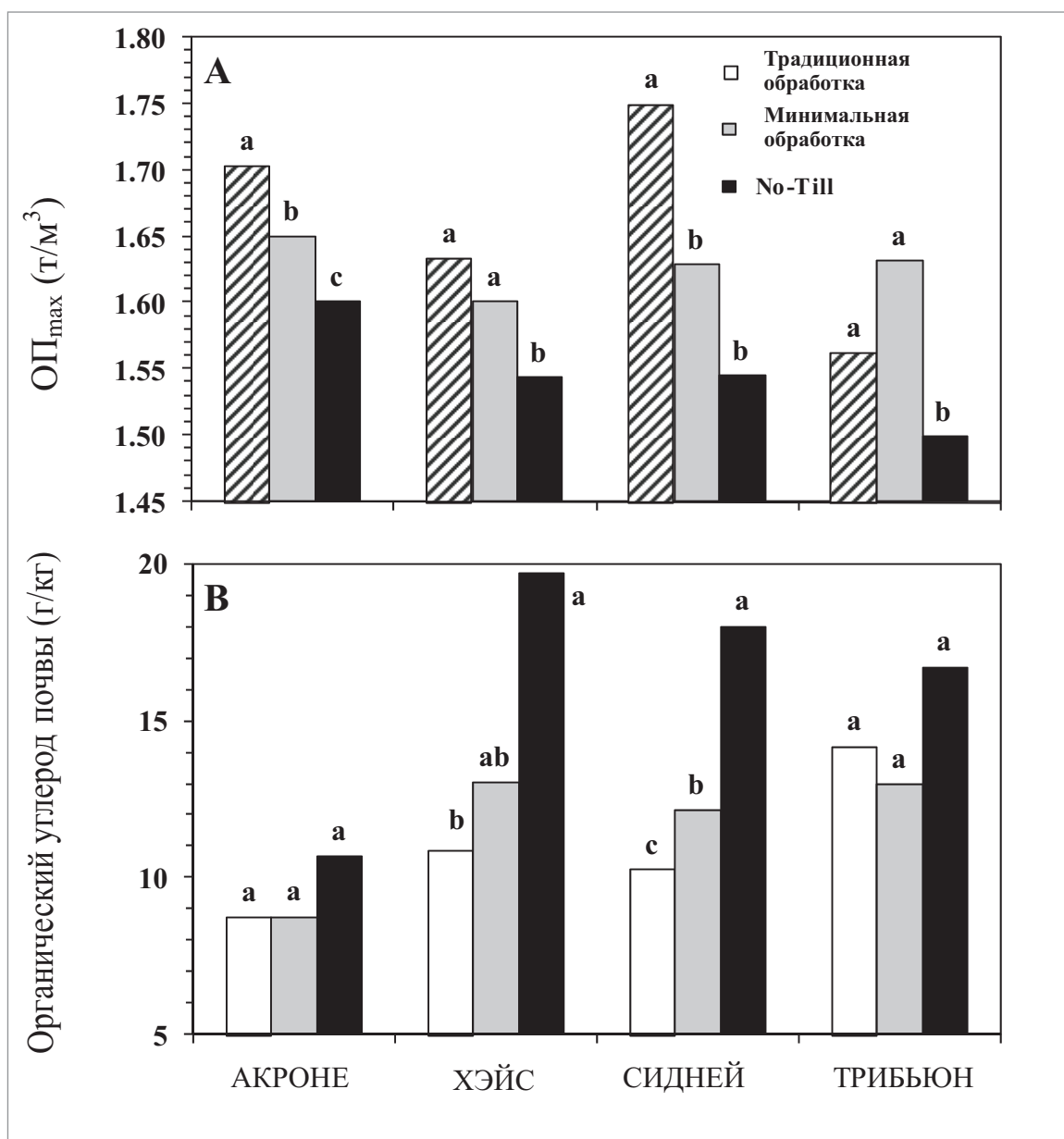
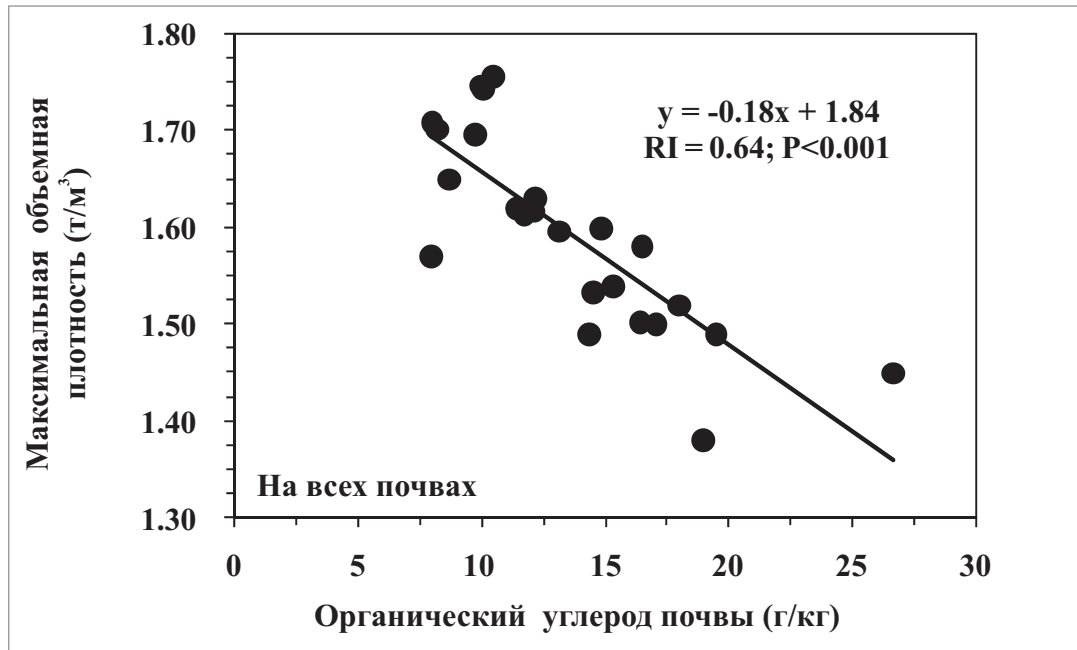


Рисунок 2. Связь между максимальной объемной плотностью и концентрацией органического углерода в почве при традиционной обработке и no-till на глубине 5 см в центре Великих равнин.



СОХРАНЕНИЕ ВЛАГИ

Управление растительными остатками и влияние почвозащитного земледелия (ПЗ) на накопление и использование влаги в высокой степени зависит от климатических условий и типа почв. Содержание почвенной влаги в целом выше в условиях нулевой обработки (НО), чем при традиционной (ТО) (Smika, 1976; Dickey et al., 1983; Unger, 1984; Diaz-Zorita et al., 2004). Более высокое содержание почвенной влаги при использовании НО является результатом лучшей инфильтрации в период, когда культура не возделывается, и снижения уровня испарения при достаточном покрове из растительных остатков. В отличие от этого на обрабатываемых механически почвах происходят более значительные потери влаги по той причине, что в результате такой обработки почва подвергается атмосферным воздействиям, таким образом повышается потеря влаги в результате испарения.

Уровень инфильтрации влаги обычно выше в условиях НО, чем при ТО или использовании других методов ПЗ, но это было не так на песчаных суглинках (альфисоли) в Нигерии. В условиях традиционной и минимальной обработки отличия по интенсивности инфильтрации или кумулятивной инфильтрации были незначительными, но в этих условиях они были выше, чем при НО (Akinyemi & Adedje, 2004). Очевидно значительное уплотнение песчаного суглинка в условиях НО свело к нулю преимущества от присутствия растительных остатков на поверхности в плане интенсивности инфильтрации и кумулятивной инфильтрации.

В США относительные преимущества управления растительными остатками для накопления влаги повышаются при переходе от более влажных регионов к засушливым и полувлажным. Во влажных или полувлажных регионах более высокое содержание почвенной влаги, обусловленное использованием методов ПЗ, способствовало получению более высокой урожайности культур, чем при ТО, в особенности когда доступность почвенной влаги становится ограниченной в период вегетации. Почвозащитное земледелие обычно сокращает отрицательное влияние краткосрочных засух в период возделывания. В середине лета температура у поверхности почвы на несколько градусов ниже под растительными остатками, чем на непокрытой почве, что способствует снижению испарения из покрытой почвы. Более прохладная почва и низкий уровень испарения являются результатом улавливания солнечной энергии растительными остатками на поверхности почвы (Lascano & Baumhardt, 1996).

Урожайность кукурузы и сои (*Glycine max* L.) была соответственно на 32 и 43% выше при использовании на песчаных суглинках в Паколет (типичный гаплудульг) НО по сравнению с ТО в Северной Каролине (Waggar & Denton, 1989). Это повышение показателей пояснялось прежде всего более высокой доступностью почвенной влаги в результате сокращения стока. Общая эффективность использования влаги (единиц культуры, произведенных на единицу использованной влаги) при производстве зерна кукурузы возросла от 177 кг/га/см в случае использования ТО до 215 кг/га/см при НО на четвертый год изучения методов обработки на тяжелых суглинках в Хивасси (родиевый канаплудульг) в Северной Каролине (Waggar & Cassel, 1993). По кукурузе на силос эффективность использования влаги составляла 286 кг/га/см при ТО и 344 кг/га/см при НО. Урожайность кукурузы, засеянной как на зерно, так и на силос, при НО была приблизительно на 20% выше, чем при ТО.

В некоторых случаях более прохладные и влажные условия в почве могут стать причиной медленного развития культуры и низкой урожайности. На иловатых суглинках с очень плохим дренажем в Хойтвиле (моллиевые почвы), штат Огайо, средняя урожайность за 10 лет монокультуры кукурузы при НО была на 13% ниже, чем при использовании вспашки (Van Doren et al., 1976). В исследовании, которое проводилось в штате Мичиган на трех участках: без растительных остатков, с растительными остатками на корню и полностью оставленными растительными остатками пшеницы. В условиях использования технологии НО урожайность кукурузы и содержание почвенной влаги были выше, а температура почвы ниже в последнем случае. Фаза выбрасывания метелки наступала на неделю позже в системах, где присутствовали растительные остатки. Всхожесть и густота стояния в 2003 и 2005 были ниже. В 2003 и 2004 зерновая урожайность была приблизительно на одном уровне, но в 2005 при наличии растительных остатков она была ниже. Урожайность в 2005 в условиях, когда на поверхности присутствовали растительные остатки, соответствовала целевой урожайности, установленной на основании показателей анализа почвы на содержание нитратов (Kravchenko & Thelen, 2007). В штате Колорадо более низкая урожайность кукурузы при НО по сравнению с ТО в условиях орошения могла быть результатом медленного развития на начальных фазах и более позднего выбрасывания метелки, что обусловлено более низкими температурами почвы весной при использовании НО (Halvorson et al., 2006).

В полувлажных регионах, где доступность влаги – более значимый ограничивающий фактор роста, высокое накопление влаги при НО, как правило, способствует получению более высокой урожайности культур. Содержание влаги в иловатом суглинке (боролль) на севере провинции Альберта, Канада, было выше при НО, чем при ТО. В течение мая при выращивании третьей культуры ячменя (*Hordeum vulgare* L.) содержание влаги на глубине 0 – 15 и 15 – 30 см составило соответственно 40 и 38% при НО и 32% в обоих случаях при ТО, когда соломы на поверхности почвы не было (Nyborg & Malhi, 1989). Далал (Dalal, 1989) отметил повышение движения воды и перемещение ее на большую глубину при НО по сравнению с ТО в глинистых почвах (пеллусерт) в Квинсленде, Австралия. Содержание глины в почве составляло 65%, а среднегодовой уровень выпадения осадков 685 мм. Инфильтрация на семи типах почв на северо-западе побережья Тихого океана при использовании НО или на необрабатываемых землях была на 30% выше, чем в условиях применения ТО (Wuest et al., 2006), следовательно, больше влаги доступно и для культур. Однако накопление почвенной влаги в зимний период в регионе Палуз, на востоке Вашингтона, было аналогичным при ТО и НО на фермах, где стерня пшеницы-предшественника была оставлена на корню (Kennedy & Schillinger, 2006). Это свидетельствует о том, что на почвах, где урожайность зерна пшеницы 6 т/га и выше, инфильтрация влаги будет аналогичной, независимо от истории обработки, если на зиму оставляется стерня. Отсутствие отличий по накоплению влаги при НО, вероятно, обусловлено наличием большего количества корневых каналов, которые формируются пшеницей в обеих системах обработки.

В Бушленде, Техас, содержание почвенной влаги при посеве зернового сорго в среднем составляло 149, 179 и 207 мм соответственно при обработке плугом, плоскорезом и в системе НО. Урожайность сорго в среднем составляла 2.56, 2.77 и 3.34 т/га при соответствующих методах обработки (Unger, 1984). В Бушленде в системе возделывания пшеницы с орошением и сорго без орошения эффективность накопления почвенной влаги во время пара после пшеницы составила 35%, при НО и 15% при дисковой обработке. Средняя урожайность сорго, засеянного после пара, составила 3.14 и 1.93 т/га при использовании указанных выше способов обработки (Unger & Wiese, 1979).

Сохранение растительных остатков на поверхности при использовании процедуры мульчирования стерни на территории Великих равнин, США, в системах возделывания

пшеница–пар способствовало повышению эффективности использования влаги осадков от 92 до 140 кг/га/см (Greb, 1979). Однако переход на НО не привел к дальнейшему повышению продуктивности систем пшеница-пар. Нулевая обработка способствует более интенсивному накоплению почвенной влаги в начале периода пара по сравнению с системами, где используется механическая обработка, и в системах НО, где используется пар, к началу весны накапливается такое количество, для накопления которого в традиционных системах потребовалось бы еще 3 месяца (Peterson et al., 1996). От Северной Дакоты до Техаса было четко продемонстрировано, что включение яровых культур в систему возделывания – единственный способ более эффективно использовать дополнительную влагу, накопленную при применении НО. Переход от системы пшеница–пар к системе пшеница–кукуруза (или сорго) – пар повысил эффективность использования влаги с 60 кг/га/см до 86 кг/га/см (Peterson et al., 1996). Более интенсивные системы возделывания не только приводят к повышению эффективности использования влаги на 43%, они существенно сокращают потенциальную вероятность эрозии как водной, так и ветровой. Танака и Андерсон (Tanaka & Anderson, 1997) при нулевой и минимальной обработке наблюдали накопление влаги на 12% и увеличение задержания влаги осадков на 16% по сравнению с системами производства пшеницы, где используется механическая обработка и мульчирование, на глинистых почвах Вильямса (типичный аргибороль) вблизи Сиднея, штат Монтана.

Количество осадков – не единственный аспект, связанный с накоплением влаги при использовании НО. Их распределение имеет не меньшее значение при сравнении эффективности, НО в полувлажных условиях производства озимой пшеницы на северо-западе побережья Тихого океана (среднегодовой уровень выпадения осадков составляет 290 мм) с производством в условиях Великих равнин. На северо-западе побережья Тихого океана с его климатом средиземноморского типа фермеры зачастую наблюдают большие потери влаги в период пара при использовании НО, чем при ТО. Накопление влаги было ниже при НО, чем при сохранении стерни и непокрытой почве (отвальный плуг) на иловатых суглинках Вала (типичный гаплексеролль). Шиллингер и Болтон (Schillinger & Bolton, 1993) пришли к выводу, что потери почвенной влаги происходили интенсивнее при использовании, НО в летние месяцы из-за отличий по проводимости капилляров почвы. Проводимость капилляров эффективно нарушалась мульчей из стерни и механической обработкой, но при НО капилляры оставались незатронутыми. Основная причина отличий по полученным результатам при использовании пара при НО на территории Великих равнин и на северо-западе побережья Тихого океана - продолжительный засушливый период летом на побережье, в то время как на территории Великих равнин осадки выпадают преимущественно летом. Урожайность пшеницы снизилась и при использовании сокращенной или нулевой обработки в регионе Палуз, на севере Айдахо, где среднегодовой уровень выпадения осадков составляет 660 мм (Hammer, 1995). Исследование проводилось на палузском иловатом суглинке (гаплексеролль). Количество влаги и глубина, с которой поглощала ее озимая пшеница, возделываемая с использованием НО, были значительно меньше, чем при традиционной (отвальный плуг) и минимальной (чизельный плуг) обработке. Сокращение поглощения влаги из почвенного профиля при НО обуславливалось снижением функции корней, возможно из-за почвенных заболеваний, более высоким сопротивлением поверхностного слоя или температурой почвы.

В Эль Рено, штат Оклахома, при среднегодовом уровне выпадения осадков 822 мм, накопление влаги в иловатых суглинках Бетани (палеустолль) было выше в системе НО, чем ТО при постоянном возделывании пшеницы с 1983 по 1991 (Dao, 1993). Танака (Tanaka, 1989) сделал оценку методов НО для производства пшеницы на глинистых почвах Вильямса (типичный аргибороль), расположенных вблизи Сиднея, Монтана, и пришел к выводу, что зависимость урожайности яровой пшеницы от метода обработки варьируется из года в год

в зависимости от накопления влаги в почве во время пара и температур в начале весны. Он отметил, что в годы с незначительным накоплением влаги в почве и температурами весной выше средних, химический пар потенциально позволяет получить более высокую урожайность яровой пшеницы, чем пар со стерней и мульчей. Однако в годы с обильным накоплением почвенной влаги после пара и весенними температурами ниже среднего пар со стерней и мульчей потенциально позволяет получить более высокую урожайность яровой пшеницы, чем при химическом паре. На основании усредненных показателей за 4 года эффективность использования влаги была выше при наличии на поверхности мульчи и стерни и использовании сокращенной обработки, чем в случае химического пара (по сути, НО).

Благодаря наличию большего количества растительных остатков на поверхности, высыхание почвы, обусловленное сухими, сильными ветрами, которые наблюдаются от южного Техаса до западной Канады, сокращается. На юге Техаса и на севере Мексики более высокое содержание почвенной влаги во время посева в условиях НО зачастую способствует хорошей всхожести по сравнению с другими системами (Bradford & Peterson, 1999). Методы берегающей обработки, которые повышают уровень накопления влаги, были разработаны для хлопка в центральных районах возвышенностей Техаса (Harman et al., 1989), а также для богарного возделывания зернового сорго в Бушленде, Техас (Unger, 1991; Jones et al., 1994b).

В полусухих районах США во время затяжных засушливых периодов обрабатываемые почвы с незначительным покровом из растительных остатков и почвы, обрабатываемые с использованием технологии НО, на которых покрыто 30% и более процентов поверхности, высыхают со временем до аналогичного уровня содержания влаги. В некоторых случаях содержание воды в верхних слоях почвы при НО может быть даже ниже, чем при ТО, что обусловлено испарением влаги через капилляры. Поверхностная культивация в условиях ТО сокращает такого типа испарение из некоторых типов почв. Лучшее решение – избегать длительных периодов пара и засевать яровые культуры, например, сорго, в условиях Техаса (Bradford & Peterson, 1999).

Конкуренция за пресную воду между странами мира, регионами в пределах одной страны и сегментами общества, включая городских, промышленных, рекреационных и сельскохозяйственных пользователей, становится все более значимой проблемой (Unger & Howell, 1999). Это уже основная проблема для сельского хозяйства, где влага зачастую выступает ограничивающим фактором и где растущие потребности других пользователей сталкиваются с потребностями сельского хозяйства в доступных ресурсах (Rothfeder, 2001; Levy, 2003; Kuhn et al., 2007). Таким образом, повышение уровня накопления влаги приобретает все большее значение для сельского хозяйства и для общества в целом, гарантируя достаточное количество влаги всем пользователям. Улучшение сохранения влаги возможно через расширение внедрения ПЗ. В штате Джорджия результаты исследований с симуляцией осадков показали, что сток сократился, а инфильтрация возросла на 29% - 46% при использовании ПЗ по сравнению с традиционной обработкой. Такое повышение накопления влаги могло бы сократить потребность в орошении на 4 – 14%, если экстраполировать до условий штата Джорджия в целом, где на почвозащитную обработку приходится около 30% возделываемых культур. Более широкое внедрение ПЗ в штате способствовало бы дальнейшему сокращению потребности в орошении в штате в целом (Sullivan et al., 2007).

Для заметок



Роберт БЛЕКШОУ

Роберт Блекшоу (КАНАДА) – адъюнкт-профессор Университета Лесбридж, главный редактор журнала *Weed Science* («Гербология»).

Роберт Блэкшоу проработал гербологом в Министерстве сельского хозяйства Канады в Лесбридже, провинция Алберта. Он также является адъюнкт-профессором в Университете Лесбриджа.

Исследования Блекшоу связаны с интегрированным управлением сорняками и общим развитием более рациональных систем сельского хозяйства. Профессор приложил большие усилия для того, чтобы улучшить контроль над сорняками при системах нулевой обработки. Роберт Блекшоу издал 170 научных работ, а также был соредактором книги по новым методам управления сорняками. Он был приглашенным докладчиком в нескольких странах, включая Австралию, Китай, Германию, Индию, Италию, Мексику и США.

Опыт профессора Блекшоу был использован Канадским агентством международного развития в разработке систем самовосстанавливающихся растениеводства в неорошаемых районах Китая и ФАО; в процессе подбора подходящих критериев мониторинга окружающей среды по генетически модифицированным культурам в развивающихся странах.

Научные вклады Блекшоу в развитие сельского хозяйства Канады были высоко оценены и отмечены вручением «Награды выдающегося молодого герболога» Американским обществом гербологии (WSSA) в 1999г.; он стал почетным членом WSSA в 2002г., и получил награду от WSSA «За выдающиеся исследования» в 2006г. Недавно исполнилось 6 лет с того времени, как Доктор Блэкшоу стал главным редактором журнала *Weed Science* («Гербология»).

ПОСТОЯННАЯ РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ИНТЕГРИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ СОРНЯКАМИ В КАНАДСКИХ ПРЕРИЯХ

Роберт Блекшоу, К. Нил Харкер, Джон Т. О'Доннван, Хью Беки и Е.Г. Смит

Гербициды являются очень эффективными средствами контроля сорняков, но их чрезмерное использование шло за счет других полезных методов управления сорняками. Фермеры заинтересованы в альтернативных методах управления сорняками, но они обеспокоены рисками, связанными с внедрением этих методов, принимая во внимание существующий низкий уровень доходности. В исследовании, проведенном в Канадских прериях, было обнаружено, что системы растениеводства на основе нулевой обработки могут эффективно управлять сорняками, особенно если они используются вместе с направленным, но ограниченным использованием гербицидов. Фермеры становятся все более уверенными в преимуществах таких агрономических методов в плане рационального управления сорняками и постепенно внедряют эти интегрированные системы растениеводства на своих фермах. Необходимо провести дополнительные исследования и усилить работу экстеншн для обеспечения того, что эти интегрированные системы управления сорняками являются биологически и экономически надежными, способствуя более широкому их внедрению на уровне фермы.

Ключевые слова: конкурентоспособные сорта, покровные культуры, севообороты, норма внесения семян, место внесения удобрений, внедрение интегрированного подхода к управлению сорняками (ИУС), силосные культуры, нулевая обработка.

Фермеры постоянно сталкиваются с засоренностью культур сорняками, и важность исправления ситуации отражается в количестве ручного труда, гербицидов и других методов, используемых для их контроля. Например, Пиментал с соавторами (Pimental et.al., 2000) посчитали, что затраты на инвазивные виды растений на сельскохозяйственных землях в США составляют 34 млрд. долларов в год.

Открытие гербицидов было радушно встречено как один из наиболее важных скачков в сельском хозяйстве, и на гербициды сейчас приходится 20-30% затрат на расходные материалы в системах растениеводства Северной Америки (Derksen et.al., 2002). Несмотря на широкое распространение технологии использования гербицидов, все больше растет интерес к тому, как уменьшить их использование. Фермеры говорят, что низкие цены на товары, травмы растений от гербицидов, проблемы с переносом эффекта гербицида, появление устойчивых к гербицидам сорняков, а также обеспокоенность общественности влиянием гербицидов на экологию и здоровье людей, заставляют их пересмотреть подходы к управлению сорняками.

Для успешного долгосрочного управления сорняками потребуется отойти от простого контроля сорняков при помощи страховых гербицидов и внедрить сельскохозяйственные системы производства, которые будут контролировать сорняки на всех стадиях их жизненного цикла. Эти системы производства должны ограничивать всхожесть сорняков, уменьшать

скорость их роста и воспроизводства, а также минимизировать воздействие сорняков на культурные растения. В исследовании были выявлены несколько методов выращивания культур, которые могут повлиять на этот подход к управлению сорняками. Как только эти системы будут внедрены, гербициды можно будет использовать более целенаправленно и рационально, сохраняя их использование на многие десятилетия в будущем. В этой статье описывается исследование, направленное на разработку систем интегрированного подхода к управлению сорняками (ИУС) и внедрение этих систем фермерами в Канадских прериях.

Изменения сельскохозяйственного производства в Канадских прериях

Географический регион, известный как Канадские прерии является самым северным регионом Великих равнин Северной Америки и состоит приблизительно из 40 миллионов гектаров возделываемых земель на западе Канады (Hunter et.al., 1990). Исторически в этом регионе доминировали яровые зерновые культуры, а пар был неотъемлемой частью севооборота. Основными ограничивающими факторами для растениеводства были низкий уровень осадков и короткий вегетационный период. Годовой уровень осадков колеблется от 350-550 мм, а период без морозов составляет 90-130 дней в зависимости от широты (Министерство сельского хозяйства Канады, 1997).

Наиболее важным изменением в методах растениеводства в Канадских прериях за последние годы было внедрение технологий почвозащитного земледелия. Площадь под нулевой обработкой (часто называемой прямым посевом в этом регионе) удвоилась за последнее десятилетие и сейчас является обычным методом (Таблица 1); 70% однолетних культур сейчас высевается прямым посевом в западной Канаде (Statistics Canada, 2006). Фермеры внедрили эту технологию для сохранения качества почвы, влаги почвы и, что еще важнее, увеличения прибыли (Zentner et.al., 2002). Улучшение «улавливания снега» и уменьшение испарения увеличили запас воды в почве и доступность влаги культурам. Улучшение накопления влаги привело к сокращению площадей под паром на 70% в пользу постоянного выращивания культур и позволило выращивать культуры, которым требуется больше влаги (Таблицы 1 и 2).

Пшеница (*Triticum aestivum* L.) остается самой выращиваемой культурой, но объемы ее выращивания сократились на 20% за последнее десятилетие из-за низких товарных цен (Таблица 2). Площадь под другими зерновыми практически не изменилась за последнее десятилетие, но большая часть зерна потребляется местным рынком (по сравнению с экспортом) из-за увеличения поголовья скота – еще одной попытки увеличить доходность фермы в условиях снижения товарных цен. Фермеры начали выращивать бобовые и масличные культуры, т.к. уровень рентабельности этих культур зачастую выше, чем у зерновых.

Компоненты ИУС в Канадских прериях

Нулевая обработка. Нулевая обработка привела к изменению видового состава сорняков: увеличилось количество некоторых однолетних сорняков холодного периода, двухлетних и многолетних сорняков в Западной Канаде (Blackshaw, 2005). Но фермеры отмечают снижение плотности популяции сорняков спустя 5-10 лет применения системы нулевой обработки. Больше семян сорняков погибает, когда они остаются на поверхности почвы, а не закапываются во время механической обработки. Помимо этого растительные остатки на поверхности почвы задерживают прорастание семян сорняков, путем физического подавления или аллелопатии (или и того, и другого) (Blackshaw, 2005). Уменьшение

плотности сорняков в системах нулевой обработки значительно повлияло на успех других методов ИУС в Канадских прериях.

Обработка глифосатом перед посевом – широко применяемый метод контроля сорняков в системах нулевой обработки благодаря его высокой эффективности и экономической выгоде. Инновационный подход, который внедрили многие фермеры, заключается во внесении глифосата через 3-5 дней после посева (а не за 1 неделю до посева), чтобы дать культурам больше конкурентных преимуществ перед сорняками (R.Dunn, Alberta agriculture, личное общение). Флорасулам часто смешивается в рабочий раствор с предпосевным глифосатом при производстве зерновых, чтобы обеспечить несколько недель контроля широколистных сорняков. Эффективный контроль сорняков при помощи этих предпосевных гербицидов приводит к уменьшению плотности сорняков в посевах и позволяет успешно применять другие ИУС методы.

Таблица 1. Изменения в землепользовании с 1995 по 2005 в Канадских прериях.

	Миллионов га (2005) ^a	Отклонение от 1995 (%)
Прямой посев	20	+100%
Пар	4	-70%
Органика	0,5	+500%

^a Данные предоставлены Statistics Canada, 2006

Севооборот. Диверсифицированные севообороты являются краеугольным камнем всех самовосстанавливающихся систем управления вредителями и выращивания культур. Монокультура способствует увеличению видового состава сорняков, которые могут эффективно конкурировать с культурным растением или вырабатывают конкуренцию посредством механизмов выживания (Liebman and Staver, 2001).

В Канадских прериях сейчас выращивается огромное разнообразие культур (Таблица 2): все больше масличных культур [например, рапс (*Brassica napus* L), лен (*Linum usitatissimum*)] и бобовых [например, горох полевой (*Pisum sativum* L.), чечевица (*Lens culinaris* Medic.)] включается в зерновые севообороты. Включение кормовых культур, например, люцерны (*Medicago sativa* L.) или клевера красного (*Trifolium pretense* L.) в севооборот с однолетними культурами с основной целью повысить эффективность управления сорняками, становится все более популярным в тех регионах, где спрос на кормовые культуры высок. Результаты исследования показали, что у 83% фермеров плотность сорняков снизилась через 2-4 года выращивания кормовых культур (Entz et.al., 1995).

Диверсификация обеспечивает рабочее разнообразие, которое, в свою очередь, позволяет улучшить управление сорняками. Различные культуры обычно высеваются и убираются в разное время года. Если существует достаточное разнообразие в требованиях к прорастанию культурных растений и сорняков, тогда датами посева можно манипулировать в пользу культурных растений. Рано посеянные яровые культуры могут побеждать в конкурентной борьбе сорняки, которым требуются более высокие температуры почвы для прорастания. Например, плотность C₄ видов щетинника зеленого (*Setaria viridis* (L.) Beauv.) уменьшалась в рано посеянных культурах в системе нулевой обработки, при которой температура почвы обычно ниже (Blackshaw, 2005). Наоборот, отсрочка даты посева может быть использована для управления сорняками, прорастающими ранней весной, например, кохией (*Kochia scoparia* (L.) Schrad.). Изменение дат посева в течение года – это предпочитаемый метод управления сорняками и один из тех, которые фермеры пытаются внедрить.

Изменять дату посева можно также, включив в севооборот с культурами, высеваемыми весной, культуры, высеваемые осенью. Многие прорастающие весной сорняки появляются,

когда смыкается покров озимых культур и поэтому не могут конкурировать. Высеваемые осенью культуры, например, озимая пшеница, озимая рожь (*Secale cereale* L.) и озимое тритикале (*Triticosecale* spp.) становятся все более популярными среди фермеров Канадских прерий.

Таблица 2. Изменения в выращивании культур с 1995 по 2005 в Канадских прериях.

		Миллионов га (2005) ^a	Отклонение от 1995 (%)
Зерновые			
Ячмень	<i>Hordeum vulgare</i> L.	5	-5%
Овес	<i>Avena sativa</i> L.	2	-3%
Пшеница	<i>Triticum aestivum</i> L.	10	-20%
Масличные			
Рапс	<i>Brassica napus</i> L.	5.5	+55%
Лен	<i>Linum usitatissimum</i> L.	0.8	+40%
Горчица	<i>Brassica juncea</i> L.	0.25	-10%
Подсолнечник	<i>Helianthus annuus</i> L.	0.1	+155%
Бобовые			
Фасоль	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	0.2	+110%
Горох полевой	<i>Pisum sativum</i> L.	1.4	+250%
Чечевица	<i>Lens culinaris</i> Medik.	1	+190%
Кормовые		5.5	+20%

^a Данные предоставлены Statistics Canada, 2006

Конкуrentоспособные сорта культур. В исследовании были выявлены сорта пшеницы, ячменя (*Hordeum vulgare* L.) и гороха полевого, способные подавлять сорняки (Harker et.al., 2006; Hucl, 1998; O'Donovan et.al., 2005; Watson et.al., 2006), и это теперь дополнительная характеристика, учитываемая производителями, выбирающими, какие сорта культур они будут выращивать на своей ферме.

Рапс считался слабым конкурентом, но отношение к нему изменилось с появлением гибридных сортов. Сорта гибридного рапса были разработаны благодаря более высокому потенциалу урожайности (>30%), но у них есть и дополнительное преимущество – они лучше конкурируют с сорняками благодаря быстрому росту и раннему смыканию покрова, затеняющего сорняки (Harker et.al., 2003a; Zand and Beckie, 2002). Гибридный рапс теперь считается, как минимум, таким же конкурентом, как пшеница и может обогнать ячмень по этому показателю (исследование, которое ответит на этот вопрос, еще не закончилось). Использование гибридного рапса увеличилось с 15 до 70% за последние 5 лет в Канадских прериях, а вместе с устойчивыми к гербицидам сортами стало отличным средством контроля сорняков в год выращивания рапса.

Норма высева семян культуры. Формирование равномерного и плотного травостоя культуры увеличит ее способность подавлять сорняки. Одним из самых простых и непротиворечивых способов достижения этой цели является простое увеличение нормы высева (Mohler, 2001). Например, в исследовании было обнаружено, что увеличенные нормы высева пшеницы в течение четырех лет подряд значительно сокращали семенной банк аистника цикутного *Erodium cicutarium* (L.) L'Her. Ex Ait. (Рисунок 1). Однако фермеры из полусасушливых регионов Канадских прерий неохотно внедряли эту технологию из-за

чрезмерного вегетативного роста и нехватки влаги культуре до стадии налива зерна, если плотность травостоя была слишком высокой. Нам редко удавалось получить этот результат в своих исследованиях и только при плотности зерновой культуры выше 450 шт/м², что намного выше, чем 225-275 шт/м², которая сейчас отстаивается. Считается, что кущение зерновых компенсирует низкие нормы посева, но в действительности эти побеги отмирают первыми в случае засухи. Основное изменение взглядов произошло, когда фермеры столкнулись с суровой засухой в Западной Канаде в 2001 и 2002 годах. Они обнаружили, что урожайность культур была аналогичной или выше при повышенных нормах высева, особенно в условиях нулевой обработки. Помимо подавления сорняков, повышенные нормы высева приводят к более раннему и более равномерному созреванию, уменьшению количества зеленых семян в рапсе и более равномерному размеру зерен у зерновых. Многие фермеры увеличили норму высева семян на 50% за последние 5 лет, и это приносит свои плоды в плане продуктивности культуры и долгосрочного управления сорняками. Следует отметить, что большинство фермеров, применяющих органическое земледелие в Канадских прериях, удвоили или даже утроили нормы высева культуры как инструмента по управлению сорняками.

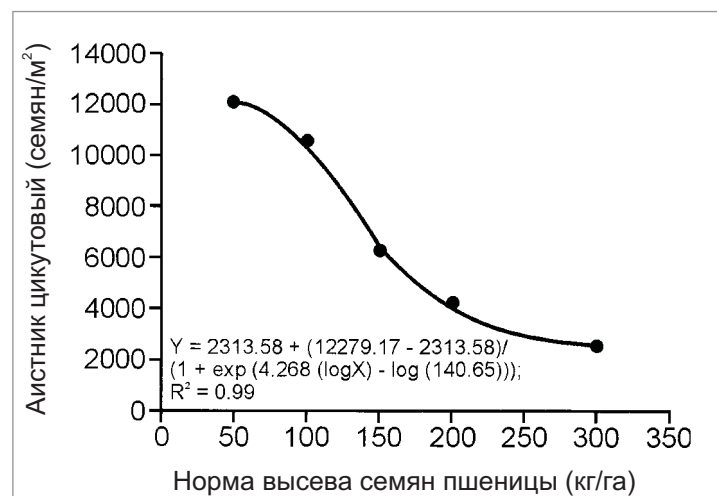


Рисунок 1. Банк семян аистника цикutowого в зависимости от нормы высева семян пшеницы, высеваемой четыре года подряд (Источник: Blackshaw et.al., 2000).

Удобрение культуры. Многие сельскохозяйственные сорняки являются активными потребителями питательных веществ, и поэтому могут уменьшать их количество для роста культуры. Вдобавок рост многих видов сорняков ускоряется при большом количестве питательных веществ в почве (Blackshaw et.al., 2003, 2004a).

Было проведено множество исследований, в которых манипулировали временем и местом внесения удобрений для сокращения влияния сорняков на культуру. Удобрения, внесенные весной, а не осенью, часто снижали биомассу сорняков и увеличивали урожайность посеянной весной пшеницы, ячменя, рапса и гороха полевого (blackshaw et.al., 2004b, 2005a, 2005b). Азотные удобрения, внесенные в виде лент под поверхность почвы, а не разбросанные по поверхности, снижали конкурентоспособность нескольких видов сорняков (Blackshaw et.al., 2004b; Kirkland and Beckie, 1998). Полевое исследование, в котором использовались азотные удобрения, обогащенные изотопом ¹⁵N, явно показало более высокий уровень выноса азота пшеницей. И зачастую более низкий уровень выноса сорняками, когда азот вносился на глубину 10 см под поверхность почвы (вдали от сорняков, прорастающих на поверхности) по сравнению с разбрасыванием по поверхности (Blackshaw et.al., 2002). Данные о банке семян в многолетнем исследовании показали, что метод внесения азотных удобрений не только влияет на конкуренцию между культурой и сорняком

в какой-то определенный год, но и является важным компонентом долгосрочного управления сорняками (рисунок 2).

Данные об использовании удобрений говорят о 40% уменьшении количества внесенных осенью удобрений и 50% уменьшении количества разбросанного по поверхности азотного удобрения (в пользу внесения под поверхность) за последние 6 лет в Канадских прериях.

Силос, сидераты и покровные культуры. Силосные культуры часто убирают до того как сорняки произведут зрелые семена, таким образом ограничивая пополнение семенного банка. Выращивание ячменя и кукурузы (*Zea mays* L.) на силос было распространенным методом в течение многих лет в Канадских прериях, но в последние годы производство силоса увеличилось особенно там, где разрослись популяции устойчивых к гербицидам сорняков. Производство силоса в течение 2-3-х лет может значительно понизить банк семян сорняков и дать возможность производителям вернуться к выращиванию товарных культур (Harker et.al., 2003b).

Сидераты и покровные культуры широко применяются фермерами, внедрившими органическое земледелие, но внедрение традиционными фермерами только начинается. Донник лекарственный (*Melilotus officinalis* (L.) Lam) в сухих регионах и красный клевер во влажных регионах Канадских прерий являются сидератами, которые выбирают органические фермеры. Помимо их способности фиксировать азот, оба вида хорошо конкурируют с сорняками. Известно, что разлагающиеся остатки донника лекарственного выпускают аллелохимикаты, которые подавляют сорняки (Blackshaw et.al., 2001; Blackshaw et.al., 2005c).

Озимая рожь является основной покровной культурой, используемой в Канаде. Фермеры, практикующие органическое земледелие, используют ее для подавления сорняков, но традиционные фермеры больше заинтересованы в обеспечении покрова почвы после выращивания культур, дающих малое количество остатков, например, картофеля (*Solanum tuberosum* L.) или сахарной свеклы (*Beta vulgaris* L.), а подавление сорняков рассматривается как вторичная польза.

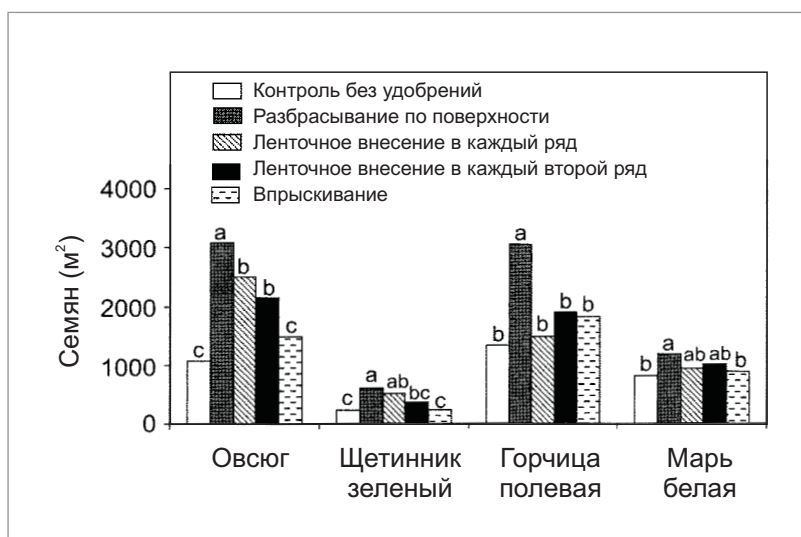


Рисунок 2. Влияние метода внесения азотных удобрений в течение четырех лет подряд на банк семян овсяга (*Avena fatua* L.), щетинника зеленого (*Setaria veridis* (L.) Beauv.), горчицы полевой (*Sinapis arvensis* L.) и мари белой (*Chenopodium album* L.). Данные по видам сорняков с одинаковыми буквами значительно не отличаются согласно тесту линейного стандартного отклонения Фишера на уровне вероятности 5%. (Источник: Blackshaw et.al., 2004b).

Разработка всесторонних и экономически выгодных систем ИУС

Методы контроля сорняков без гербицидов, описанные в этой статье, могут быть эффективными сами по себе, но эффект намного сильнее, если они применяются в комбинации в рамках системного подхода, применяемого в течение нескольких лет. Исследование доказывает ценность этих действительно интегрированных систем, и производители становятся все более уверенными в их полезности на уровне фермы.

Ячмень гривастый (*Hordeum jubatum* L.) – пример сорняка, который стал большой проблемой на юге Канадских прерий в системе нулевой обработки (Blackshaw, 2005). Однако хороший контроль этого сорняка достигается путем объединения нескольких факторов, например, севооборота, повышенной нормы высева, ленточного внесения азотных удобрений и своевременного применения гербицидов в течение многих лет (Blackshaw et.al., 1999). Внедрение фермерами ИУС для ячменя гривастого было одной из первых историй успеха, и произошло это частично из-за того, что потребность была велика. Фермеры с удовольствием внедряют новые технологии, когда понимают необходимость в изменении, и когда эти методы эффективны и доступны.

Еще одно исследование, проводившееся в трех местах (23 экспериментальных года данных), оценивало преимущество объединения нескольких методов выращивания культур для управления сорняками в контексте полных или сокращенных норм гербицидов в основных полевых культурах Канадских прерий (Blackshaw et.al., 2005a, 2005b). Факторы, включенные в исследование, были следующие: севооборот, дата посева, норма высева, время внесения удобрений и норма внесения гербицидов. Применение шло в течение четырех лет подряд, чтобы оценить годовой и совокупный эффект. Комбинация ранней даты посева, повышенной нормы высева и весеннего ленточного внесения удобрений привела к возникновению максимально конкурентоспособных культур в рамках исследования. Контроль сорняков осуществлялся этим подходом ИУС, и стоит отметить, что банк семян сорняков не увеличивался спустя четыре года применения 50% нормы гербицида в конкурентоспособных системах растениеводства на двух из трех участков. Фермеры были впечатлены уровнем и надежностью контроля сорняков в этом исследовании, но по-настоящему убедились в преимуществах этой ИУС системы только тогда, когда была доказана ее экономическая выгода (Smith et.al., 2006).

В другом исследовании, проводившемся на нескольких участках, использование конкурентоспособных сортов рапса, повышенных норм высева и раннего контроля сорняков привело к более качественному управлению сорняками и 41% увеличению урожайности рапса по сравнению с прежними стандартными методами контроля сорняков (Рисунок 3 и 4). Экономика внедрения этих методов снова оказалась положительной (Upadhyayu et.al., 2006), что в значительной мере способствовало внедрению этих систем фермерами.

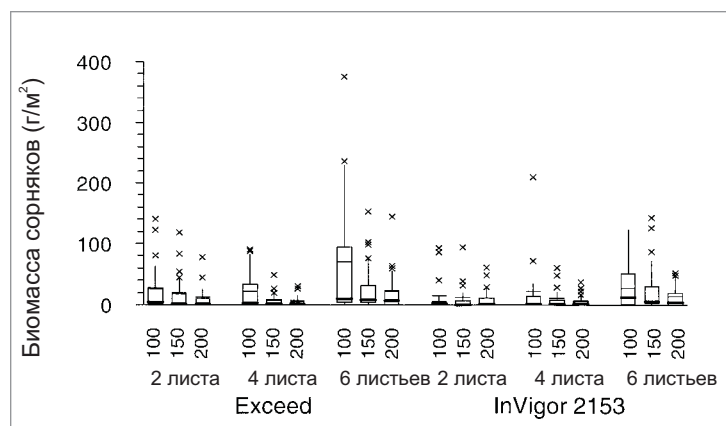


Рисунок 3. Сухой вес двудольных сорняков представлен в виде коробчатой диаграммы в зависимости от сорта рапса: перекрестно-опыляемого (“Exceed”) и гибрида (“InVigor 2153”); время контроля сорняков (стадии роста рапса) и норма высева [семян/м² (всхожесть приблизительно 50%)] были средними в Лакомбе (1998-2000) и Лесбридже (1999-2000), Алберта, Канада. «Коробочка» ограничена первым и третьим квантилем. «Усики» – линии, по размеру превышающие длину «коробочки» в 1,5 раза от конца «коробочки», - показывают степень остальных данных. Обособленные значения (x) – данные, которые отмечены за пределами «усиков». Основная тенденция показана медианой (толстая жирная линия) и средним значением (тонкая жирная линия) (Источник: Harker et.al., 2003 а).

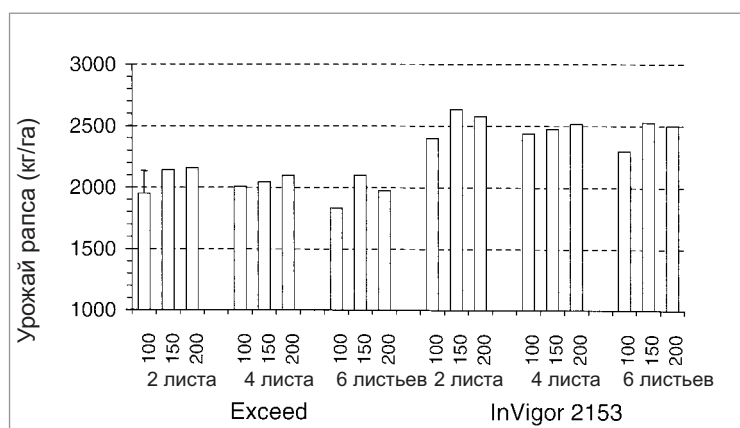


Рисунок 4. Средняя урожайность семян рапса в зависимости от сорта: перекрестно-опыляемого (“Exceed”) и гибрида (“InVigor 2153”); время контроля сорняков (стадии роста рапса) и норма высева [семян/м² (всхожесть приблизительно 50%)] были средними в Лакомбе (1998-2000) и Лесбридже (1999-2000), Алберта, Канада. Планка погрешностей представлена ЛСО_{0,05} для трехстороннего взаимодействия между факторами (Источник: Harker et.al., 2003 а).

Выводы

В основном проводятся исследования и достигается прогресс в разработке биологически и экономически стабильных ИУС систем в Канадских прериях. Ключом к широкому распространению альтернативных методов контроля сорняков является объединение различных подходов в рабочую систему на уровне фермы. Как только разрабатываются рабочие ИУС системы, их необходимо показывать в полях, и о них должны говорить множество людей на множестве собраний в течение многих лет. Необходимо, чтобы все участники запаслись терпением, т.к. значительные изменения быстро не происходят.

Фермеры в Канадских прериях внедряют диверсифицированные севообороты, конкурентоспособные сорта, повышенные нормы посева, ленточное внесение удобрений под поверхность почвы и покровные культуры. Важно то, что они объединяют эти подходы в жизнеспособные системы, работающие на их собственных фермах. Несмотря на весь успех, нельзя останавливаться на достигнутом. Еще необходимо проделать много работы всем членам сельскохозяйственного сообщества по разработке, усовершенствованию и ускорению внедрения этих улучшенных систем растениеводства и управления сорняками.



Том ГОДДАРД

Том Годдард (КАНАДА) – старший управляющий политикой ресурсов Министерства сельского хозяйства провинции Альберта, Эдмонтон.

Том Годдард занимает пост старшего управляющего политикой ресурсов в Министерстве сельского хозяйства провинции Альберта, Эдмонтон. У Годдарда большой опыт в почвоведении, включая почвозащитные технологии, точное земледелие, парниковые газы, связь с ландшафтом, качество почвы и ее восстановление.

Том Годдард проработал специалистом экстеншн в сфере сельского хозяйства в нескольких офисах, включая оказание услуг различным сельскохозяйственным комитетам и организациям, занимающимся общественной работой.

После возвращения в университет для учебы в аспирантуре, Годдард работал консультантом в разных областях сельского хозяйства, консультантом по лесной почве и ее улучшению, включая управление процессом улучшения на одной из крупнейших угольных шахт Канады. Работая с правительством провинции, он занимал должности специалиста по почвозащитным технологиям, управляющего отделом почвоведения и изменений климата.

Опыт Тома Годдарда в ведении сельского хозяйства и учебная подготовка в почвоведении позволили ему оказать помощь исследовательским командам в виде представления «большой картины» сельского хозяйства и специализированной помощи. Исследовательские проекты включили в себя водную эрозию, сельское хозяйство, точное земледелие и, с недавних пор, исследования парниковых газов. Годдард старался работать не только на экспериментальных участках, но и на полях. Он продолжает исследовательскую работу и работает со службой экстеншн, используя ее в качестве информационного ресурса для своей работы по разработке политик.

Десять лет назад, Том Годдард был членом Национального общества по секвестрации углерода (National Sinks Table), которая изучала возможности секвестрации углерода в лесных и фермерских хозяйствах по всей Канаде. Он продолжал работать над разработкой протокола углеродных квот на национальном и провинциальном уровнях. С того времени, как Альберта была первым регионом, продвигающим системы компенсации выбросов углекислого газа, было проведено много консультаций, с другими группами и государствами во всем мире.

Том Годдард также консультировал ООН и другие агентства в Китае и Центральной Америке. Недавно он был главным редактором книги «No-till как система ведения сельского хозяйства», которая была издана Всемирной Ассоциацией по сбережению почвы и воды.

ПРОТОКОЛЫ ПОЧВОЗАЩИТНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА НИВЕЛИРОВАНИЕ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ, НА РАБОТАЮЩЕМ УГЛЕРОДНОМ РЫНКЕ

*Том Годдард, Министерство сельского хозяйства Алберты, #300, 7000-113 Street,
Edmonton, Alberta, Canada T6H 5T6 tom.goddard@gov.ab.ca*

*Карен Хауген-Козыра, #930, 10303 Jasper Avenue, Climate Change Central, Edmonton,
Alberta, Canada T5J 3N6 karenhk@climatechangecentral.com*

*Энди Ридж, Alberta Environment, 12th floor, 10025 - 106 Street, Edmonton, Alberta,
Canada T5J 1G4*

Краткое содержание: Мировой рынок углерода очень быстро растет и сейчас оценивается в 100 млрд. долларов США. В некоторых областях компании могут нивелировать свои выбросы парниковых газов, покупая квоты или контракты у других, кто сумел сократить выбросы парниковых газов или может секвестрировать углерод. Проекты почвозащитного земледелия могут обеспечить квоты большому количеству предприятий, выбрасывающих парниковые газы. В Северной Америке, в Алберте, была создана первая многосекторная углеродная структура с соответствующей системой квот в 2007 году. Выполняя строгие международные стандарты разработки протоколов, мы разработали несколько протоколов для сельского хозяйства. Проекты с квотами на выброс парниковых газов, где используются эти протоколы, покупаются крупными предприятиями, выбрасывающими парниковые газы, и мы ожидаем, что интерес будет расти. Ключевыми инструментами реализации на рынке, помимо действующей политики, являются агентства, помогающие рынку, и бизнес-агрегатор, который скупает небольшие количества углеродных квот, объединяет их в крупные проекты, делая их привлекательными для покупателей. Представлены четыре фазы процесса разработки протокола, а протокол уменьшения обработки почвы (no-till) описывается более детально, чтобы продемонстрировать принцип дополнительности, описать стабильность и масштаб проекта. Протоколам с квотами нужны объединение науки с разработчиками политики, чтобы обеспечивать гарантии рынков. Мы показываем, как «мы проложили» свой путь к разработке жизнеспособного рынка квот, включая протоколы почвозащитного земледелия, чтобы другие могли у нас поучиться.

ВСТУПЛЕНИЕ

Мировой интерес к уменьшению выбросов парниковых газов растет. Всемирный банк оценил углеродный рынок в 2007 году в 64 млрд. долларов США – в два раза больше по сравнению с 2006 годом и в 6 раз больше по сравнению с 2005 (Caroor and Ambrosi, 2008). Недавно Point Carbon отметили, что в 2008 году рынок вырос до 125 млрд. долларов (больше, чем в два раза по сравнению с 2007) (Point Carbon, 2009). Большая часть этой стоимости идет

из Европы, где продажи и объемы в основном основаны на торговле разрешениями. Торговля происходит, когда компании хотят сократить выбросы, но не могут в ближайшей перспективе, поэтому они покупают государственные разрешения или проектные квоты у других, чтобы соответствовать требованиям. Вышеупомянутое происходит за счет поднадзорных компаний, имеющих «лишние» разрешения, которые они могут продавать, сверх их регуляторных требований, а последнее создается за счет неконтролируемых компаний, которые могут сокращать выбросы или секвестрировать углерод путем изменений методов управления.

В регулируемых системах должен быть прозрачный набор правил и стандартов для обеспечения торговли проектными квотами поднадзорному сектору, чтобы он соответствовал требованиям. В Северной Америке, Алберте, в 2007 году была создана первая многосекторная углеродная структура с соответствующей системой квот. На сегодняшний день в системе Алберты содержится самое большое количество стандартов сельскохозяйственных парниковых газов, чем где-либо в мире, благодаря чему создано самое большое количество сельскохозяйственных квот (в основном сельское хозяйство является неконтролируемым сектором). Вклад, который сельское хозяйство может сделать в снижение выбросов парниковых газов, значительный, а хорошо прописанная политика квот может заинтересовать фермеров перейти на почвозащитные технологии, которые приведут к значительным дополнительным выгодам.

КОНТЕКСТ ВЫБРОСОВ АЛБЕРТЫ

Алберта выбрасывает парниковых газов больше какой-либо другой провинции Канады (235 Мт CO_{2e} в 2006), и ожидается, что эта цифра увеличится до 305 Мт CO_{2e} к 2020 году. в Алберте проживает 10% населения страны, однако активная добыча нефти и газа, а также тепловые электростанции приводят к тому, что Алберта отвечает за 33% выбросов парниковых газов страны.

На национальном уровне сельское хозяйство выбрасывает 7% парниковых газов всей Канады. Сельское хозяйство Алберты производит 31% выбросов парниковых газов страны за счет размеров сельскохозяйственной отрасли. В Алберте находится около 1/3 сельскохозяйственных земель Канады и более половины национального поголовья мясного скота.

В 2002 году Акт регулирования выбросов, ведущих к изменениям климата Алберты (АРВВИК) потребовал от компаний с определенным уровнем выбросов (более 100 кт от общего количества выбросов) записывать и подавать в виде отчетов свои ежегодные выбросы парниковых газов с 2003 года. Алберта зарегистрировала 115 Мт от выбросов 2006 года в рамках Специального законодательства по выбросам газов (Alberta Environment 2007г). Всего таких насчитывается около 100 предприятий. Почти половина общего регулируемого уровня выбросов шла с тепловых электростанций, а 1/3 – с нефти и газа. 14% общего количества выбросов классифицируются как «другое», куда относятся очистка/перегонка, цемент, производство, продукция лесоводства и производство удобрений. Всего выбросы заводов, производящих удобрения, составили 4,5 Мт CO_{2e}, хотя на их счет относилась почти половина выбросов N₂O. Первые 30 компаний в списке отвечают за 87% общих выбросов 2006 года.

РАЗРЕШИТЕЛЬНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО И ПОЛИТИКА

Алберта – первая провинция в Канаде, где в 2002 году появился План действий по уменьшению изменений климата и разрешающий акт, направленный на управление выбросами. В качестве части законодательства были введены подотчетные нормы и

сокращения, по которым требовалось, чтобы предприятия, выбрасывающие больше 100 кт CO_2 в год, отчитывались об этом и уменьшали свои выбросы до установленных норм.

Алберта выбрала за основу интенсивность выбросов в качестве целей по уменьшению выбросов. Подход на основе интенсивности выбросов (выбросы парниковых газов/единицу производства) был разумным для Алберты, потому что это была первая область в Северной Америке, которая внедрила ограничения на углерод в своей экономике, тогда как другие области не взяли на себя такую ношу. С точки зрения конкурентоспособности, а Алберта много экспортирует продукции сельского хозяйства и энергии, особенно в США, этот более экономически выгодный способ сокращения выбросов очень важен. Вскоре Алберта должна будет оценить свой регулятивный подход, когда разговоры о больших возможностях и системе торговли материализуются в конкретные действия в 2012-2013 годах.

Таким образом, в рамках регулятивной системы выбросов компании заинтересованы становиться более энергетически эффективными в процессе производства, а также уменьшать свои выбросы парниковых газов. Алберта считает, что внедрение новых технологий позволит сократить выбросы в длительной перспективе. Тем временем, инструменты рынка, например торговля квотами, должны сыграть свою роль по мере нашего продвижения к долгосрочным целям.

В начале 2007года в Акт регулирования выбросов, ведущих к изменениям климата, была внесена поправка, требующая от компаний с уровнем выбросов более 100 кт CO_2 в год сократить интенсивность своих выбросов на 12% от базового уровня (средняя интенсивность выбросов 2003-2005). Новым предприятиям (после 2000) дано три года на модернизацию, т.к. они должны внедрить новейшую технологию и создать новый базовый уровень.

Как уже говорилось, немногим более 100 компаний входят в «клуб сверх 100000 тонн». В соответствии с Актом у них есть три возможности для сокращения выбросов, чтобы они соответствовали требованиям (т.е. те, которые не смогли достичь 12% уменьшения в какой-то определенный год).

1. Квоты на выбросы. Получить квоты (купить, выторговать и т.д.) у других поднадзорных компаний, которые смогли уменьшить свои выбросы больше, чем на 12%;
2. Оплата технологическому фонду. Заплатить в Фонд управления выбросами и изменениями климата фиксированную цену 15 канадских долларов за тонну CO_2 . Собранные средства будут направлены на разработки или инвестиции в технологии Алберты, программы и другие приоритетные сферы;
3. Квоты на выбросы. Компании могут нивелировать свои выбросы, купив квоты на уменьшение выбросов у нерегулируемых компаний, которые добровольно участвуют в проекте по уменьшению выбросов. Система квот Алберты работает в соответствии с несколькими актами, правилами, стандартами (известными как Протоколы подсчета квот) и направляющими документами, чтобы обеспечить, что квоты очень точные и качественные (чтобы обеспечить точность и качество квот) для «нивелирования» потребностей контролируемых компаний.

Компании считают свои выбросы в течение календарного года и должны до конца следующего марта урегулировать свои счета. Так как поправка в Акт была внесена весной, 2007 год начался 1 июля, поэтому у компаний было только полгода на выполнение требований. Начиная с 2008 года цикл выполнения требований годовым. Министерство экологии Алберты посчитало, что если бы все компании заплатили деньги с учетом своих теперешних уровней выбросов в Фонд, сумма составляла бы 177 млн. долларов ежегодно. При 15 долларов за тонну получилось бы около 12 Мт задолженности. Поэтому достаточно квот для ежегодного удовлетворения спроса Алберта создать не сможет.

ОСНОВНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ

Чтобы углеродный рынок нормально работал, просто науки учета выбросов парниковых газов посредством факторов выбросов и на основе согласованных формул или политики генерирования недостаточно. Появление научных протоколов подсчета различных типов проектов квотирования, основанных на технических обзорах, вселяет на покупателей и продавцов уверенность и уменьшает стоимость сделок. В Алберте две основных организации помогли в разработке протокола, установив стандарты рынка и инфраструктуру, а также позволив рынку работать. Одна из этих двух организаций – офис по изменениям климата – негосударственная организация, созданная в 2000 году для внедрения программ по борьбе с изменениями климата во всех секторах Алберты. А второй представитель – различные компании-агрегаторы, которые собирают тонны, созданные в рамках квотируемых проектов на различных фермах, и выносят эти квоты на рынок.

Офис по изменениям климата (СЗ) – отдельное некоммерческое агентство, которое вступило в партнерские отношения с правительством Алберты, для разработки необходимых инструментов и инфраструктуры, помогающих жителям Алберты генерировать квоты. СЗ предоставляет возможности встреч для регуляторов рынка, разработчиков протоколов, покупателей и агрегаторов. Частный сектор также может участвовать в разработке черновых вариантов протоколов в Алберте согласно ISO 14064-2 стандарту, а СЗ координирует открытый и прозрачный процесс пересмотра от имени правительства Алберты. Далее СЗ проводит регистрацию проектов, где разработчики проектов могут зарегистрировать свой проект, оставить свои отчеты и акты сверки и выпустить свои тонны углеродных квот – необходимые шаги в создании квот для соответствующих организаций¹. Таким образом, обеспечивается прозрачность, никакого двойного учета и уверенность покупателей, что при создании квот они прошли тщательную проверку. В Алберте квоты на основе соответствия можно создать только посредством использования утвержденного правительством протокола подсчетов.

Агрегаторы – компании, создающие квоты в том размере, в котором они интересуют покупателей. На отдельных фермах не создаются достаточные объемы углеродных квот, которые могли бы заинтересовать крупных промышленных покупателей, – поднадзорные компании ищут квоты в размере 50000-100000 тонн или больше. Характеристики агрегаторов:

- Могут нанимать персонал, который может просматривать протоколы на заключительной стадии разработки;
- Создавать интерес среди поставщиков квот (фермеров);
- Объяснять протоколы и требования клиентам;
- Предоставлять данные клиентам;
- Создавать бизнесы-агрегаторы, которые выстаивают проверку третьими сторонами;
- Позволяют фермерам с небольшим количеством квот тоже участвовать на рынке;
- Привносят навыки предпринимателей и инновации на рынок квот, чтобы он бесперебойно работал;
- Предоставляют обратную связь разработчикам протоколов и регуляторам рынка.

¹ См. www.carbonoffsetsolutions.ca по поводу реестра квот на выбросы, утвержденных протоколов подсчета и другой соответствующей информации, связанной с системой квот в Алберте.

Эти два важных партнера на рынке углеродных квот помогают развивать и работать рынку без тяжкой ноши на правительство в виде дополнительных сотрудников или инфраструктуры. Вдобавок они играют главную роль в снижении стоимости сделок, чтобы отдельные фермы могли участвовать в рынке и генерировать доходы – следовательно, способствуя все большему внедрению почвозащитных технологий. СЗ содействовал созданию ассоциации поставщиков углеродных квот, где агрегаторы могут делиться информацией, разрабатывать общие условия контрактов и обеспечивать слаженность своих действий, соответствующих общему стандарту бизнеса. Эти основные инструменты помогают выявить и заделать «выбоины» на трассе углеродного рынка, и сделать рынок «реальным» для поставщиков и покупателей.

ПРОТОКОЛЫ ПОДСЧЕТА КВОТ

Разработка протокола – долгое и сложное задание, требующее значительной координации со стороны науки и соответствующей помощи в техническом пересмотре. Правдоподобие процесса разработки протокола очень важно для длительной жизнеспособности системы квот. Процесс разработки протокола в Алберте основан на стандарте ISO 14064-2:2006, который включает вовлеченность экспертов, достоверные научные методологии, активный процесс пересмотра и прозрачность в ведении документации для обеспечения твердой системы квот, которая позволяет реально сократить выбросы углерода и принести пользу окружающей среде.

Когда Алберта начала разрабатывать протоколы на уровне провинции (где-то в 2002 году), а потом на уровне федерально-территориального процесса, было мало опыта и еще меньше навыков в этой области. Мы полагались на обучение и прокладывание своего собственного пути в разработке и внедрении. Первая разработка протокола в федерально-провинциально-территориальном контексте началась на основе протокола свиноводства. Национальная поддержка и сотрудничество продолжались и при работе с другими протоколами до 2006 года. Многие ученые федерального, провинциального и университетского значения, а также технологи-эксперты работали над этими протоколами. Последний протокол, над которым работали в рамках федерально-провинциального проекта, был протоколом управления обработкой почвы. Изменения в федеральном правительстве остановило дальнейшие разработки до 2008 года. Алберта продолжала разрабатывать протокол в одностороннем порядке во время двухлетнего периода застоя в интересах федерального правительства, т.к. протоколы были нужны для внесения поправки в Акт регулирования выбросов, ведущих к изменениям климата в 2007 году, благодаря которому создавался рынок соответствия.

Разработка нового протокола может потребовать координации соответствующих научных исследователей и/или технических данных, связанных с уменьшением выбросов парниковых газов или устранения деятельности и/или подходов на основе базового уровня. Это приобретает вид технических документов (далее - ТД). ТД – рабочие документы, которые выявляют потенциальные методы/технологии, приводящие к уменьшению/устранению выбросов, и используют Лучшие методы для определения соответствующих данных по деятельности, факторы выбросов и формулы, которые должны поступить в процесс подсчета. Чтобы их разработать, необходимо участие федеральных, университетских и других специалистов со всей Алберты, других провинций, США и иногда зарубежных.

ТД – основные технические ресурсы, которые направляют адаптацию технических элементов в шаблон протокола Алберты ISO 14064-2. Они представляют собой научную основу подхода подсчета выбросов парниковых газов и поэтому

должны содержать лучшие научные знания, касающиеся проектной деятельности. Сила протокола зависит от степени, в которой были разработаны ТД с точки зрения науки, и экспертных суждений о предмете. Значимость протокола зависит от тщательности разработки ТД с точки зрения науки и экспертных суждений о предмете. ТД должны содержать самые современные знания из хорошо проверенных источников, и устанавливают связи между изменениями методов и новыми технологиями. Обычно совещания соответствующих экспертов проводятся для принятия соответствующего решения о синтезе науки и технических моментов по дисциплине в рамках принципов ISO 14064-2¹. Сельскохозяйственные протоколы обычно выпускаются несколькими стадиями коллективного принятия решений о достоверности используемых знаний (см. пункты внизу).

Процесс разработки в Алберте – процесс, состоящий из 10 шагов, который может занимать от 8 до 20 месяцев (рис. 1). Чем сложнее протокол, тем больше нужно времени, а протоколы касательно земли могут быть самыми длительными в разработке в зависимости от наличия и трудоемкости достижения общего мнения и синтеза науки. Августовский (2008) сбор существующих протоколов, которые необходимо было адаптировать для Национальной системы квот, которая должна была вскоре появиться, вновь подогрел интерес. Более половины протоколов, одобренных на федеральном уровне – протоколы правительства Алберты. Их адаптируют под национальную систему квот.

Стандарты, например ISO, можно использовать для создания рамок подсчета выбросов парниковых газов в рамках проекта. Рамки являются нейтральными с точки зрения политики, не привязанные к сектору, контролируемые шаблоны или спецификации, на основе которых можно переделать протокол в соответствии с регулятивными требованиями территории. Использование стандарта способствует прозрачности и последовательности в подсчете выбросов парниковых газов, мониторинге, отчетности и проверке.

Стандарт ISO 14064-2 предоставляет шаблон и процесс, обеспечивающий, что протоколы подсчетов: 1) основаны на рациональной оценке жизненного цикла проекта и основных условий; 2) оценены все потенциальные основные сценарии; 3) определены соответствующие выбросы парниковых газов, контролируемых проектом и определены зоны влияния вне проекта; 4) определены, какие ресурсы и запасы являются материалами для методологий подсчета.

Ключевые моменты протоколов Алберты:

- Правительство Алберты утвердило, что протоколы подсчета разработаны на основе ISO 14064-2. Проверка проектов квот третьими сторонами выполняет стандарт ISO 14064-3.
- Научные/технические данные и стандарты все учтены. Значение коэффициентов может зависеть от уровня имеющихся научных данных, неясностей, ожидаемой вариативности (почвы, ландшафты, классы скота, климат и т.д.).
- Протоколы учитывают все парниковые газы (CO₂, N₂O, CH₄, а также 21 газ, перечисленных в Акте).
- Протоколы основаны на Лучших методах – IPCC, протоколе WRI GHG, Канадской методологии подсчета выбросов; применяемых стандартах и процедурах; других методологиях и протоколах.

¹ Это может иметь значение для протоколов деятельности или где связи между влиянием выбросов парниковых газов и используемым методом менее выражены. Принципы полноты и консерватизма стандарта ISO 14064-2 применяются здесь...

- Учитывается контроль и согласованность, а также связующие факторы. Он будет иметь большую ценность, если будет соответствовать будущим национальным или другим протоколам, принятым в провинциях. Всякий раз, когда это возможно, протоколы должны быть применимы на всей территории Канады.
- Контроль завершается после создания оснований для реализации квот (ex poste). Утверждения проекта не проводится, и нет этапа подтверждения, поэтому хорошо описанные протоколы имеют большое значение для функционирования рынка.
- В Алберте наибольшее количество сельскохозяйственных протоколов соответствия качеству, чем где-либо в мире, включая протоколы по секвестрации углерода.
- Сельскохозяйственные протоколы разработать сложнее всего, для них необходима значительная техническое и научное координирование и обзор. Необходимо пройти четыре фазы, чтобы подготовить основную техническую документацию, которая формирует фундамент для составления протокола:
 - о Фаза 1 – Компиляция и синтез доступной научной информации (4 – 8 месяцев)*
 - о Фаза 2 – Разработка научного документа для консультации (3 – 4 месяца)
 - о Фаза 3 – Научные координирующие семинары (1 – 2 месяца)
 - о Фаза 4 – Стандартизация для построения диаграммы, основанной на ISO 14064-2 провинции Алберта (2 – 6 месяцев)

Примечание – в конце этой фазы технический организационный комитет может сделать вывод, что научные данные недостаточно точны, и прекратить процесс.*

В настоящее время 10 из 23 принятых протоколов представляют интерес для сельского хозяйства:

Лесонасаждение	Биотопливо	Эффективность использования энергии
Скармливание КРС съедобных масел	Биогаз	Свинина
Период откорма КРС	Биомасса	Управление обработкой почвы
Жизненный цикл КРС	Управление сточными водами	

Текущие протоколы в цикле развития следующие:

Протокол сокращения выбросов оксида азота	Протоколы по:
Сокращение летнего пара	Улучшению состояния почвы
Остаточная конверсия корма КРС	Управлению дикими пастбищами
Переход на выращивание многолетних фуражных культур	Управлению пастбищами
	Управлению влажными почвами

Нормами провинции Алберта устанавливаются правила, определяющие соответствующую компенсацию в Алберте:

1. Они являются результатом действий, предпринятых с 1 января 2002 года (где это уместно, обуславливается природой протокола). Таким образом, признаются сигналы, посланные в

2002 году с принятием Акта «Об изменении климата и управлении выбросами», и отдается должное раннему принятию соответствующих мер.

2. Они достоверны, их можно продемонстрировать, выразить количественно и измерить – они должны быть чистой суммой всех соответствующих источников и запасов парниковых газов, указанных в Акте. У поставщиков, покупателей и общественности не должно быть сомнений относительно того, что создается и продается.
3. Они производятся в местах, отличающихся от регулируемых устройств, и в результате действий, выполнение которых не требуется по закону.
4. Право собственности установлено и ясно.
5. Подсчеты проводятся однократно в целях проверки соответствия (они уникальны).
6. Они проверяются квалифицированной третьей стороной (инженер или бухгалтер).
7. Квоты рассчитываются для проектов, реализуемых только в Алберте.

Обратите внимание, что на регуляционном уровне Система компенсации выбросов Алберты определяет дополнения или «то, что находится вне бизнеса как обычной деятельности» только «деятельность после 2002 года». Именно тогда Алберта представила план управления изменениями климата и выбросами, а правительство дало понять жителям Алберты, что углерода в экономике не будет хватать в будущем. В результате, с тех пор жители Алберты стали предпринимать действия и стали инвестировать в этот бизнес не как в обычную деятельность. Дополнительно критерии далее удовлетворяются посредством указания исходного состояния, как определено протоколом; стараясь, чтобы эта деятельность не переросла в категорию обыденных, в Алберте.

Детальная информация не только по протоколам и все данные по разработке, но также и вычислительные таблицы и правительственные руководства доступны на веб-сайте C3 Carbon Offset Solutions, специально созданном для рынка квот Алберты (www.carbonoffsetsolutions.ca). Кроме того, на сайте рассматривается множество аспектов, таких как Реестр, перечень компаний-агрегаторов, контролеров и брокеров, которые работают на рынке Алберты, а также их контактная информация. По сути, это «универсальный магазин», в котором есть все, что связано с рынком углерода Алберты.

ПРОТОКОЛ ПО УПРАВЛЕНИЮ СИСТЕМОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Протокол по управлению системой обработки почвы был наиболее востребованным после проекта сельскохозяйственного типа, а доля квот почвозащитного земледелия составила около 30% рынка или более 1,5 млн. тонн квот с 1 июля 2007, когда было положено начало системе. Это, по большей части, обусловлено легкостью применения Протокола управления обработкой. Протокол основан на методологии Учета выбросов на национальном уровне Tier II. С помощью данной методологии получают коэффициенты секвестрации углерода на основании выходных данных модели, полученных и подтвержденных данными исследований (например, Century 4.0 для почвенного углерода, Рисунок 2). Выбросы N_2O и энергии CO_2 также получают на основании количественной оценки национального учета Tier II. Протокол предоставляет упрощенный способ учета изменений по этим газам через указание факторов выброса. Сбор данных на уровне проекта требует контроля и проверки типа механического воздействия – не прямого замера выбросов газа. Это способствует снижению административных затрат и обеспечивает равный подход к большим группам фермеров.

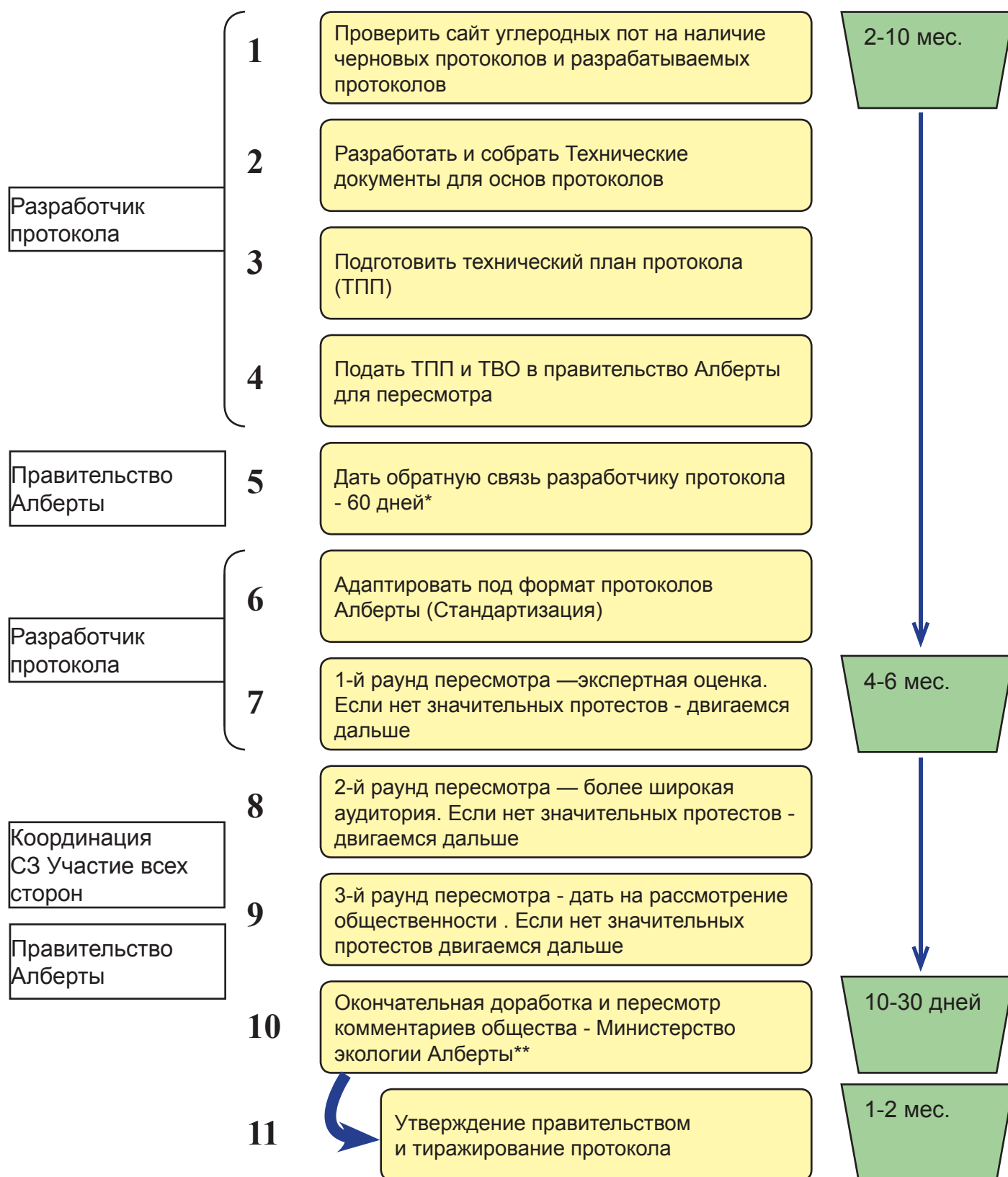


Рисунок 1. Процесс разработки протокола в Алберте.

* Тестирование может длиться дольше. В зависимости от количества предложенных протоколов

** Может потребоваться дополнительное время. В зависимости от полученных комментариев

Дешевле контролировать/проверять воздействие, чем проводить непосредственную оценку выбросов парниковых газов, тем не менее результаты деятельности, касающиеся экологии, все еще связаны посредством подхода количественного подсчета фактора выбросов.

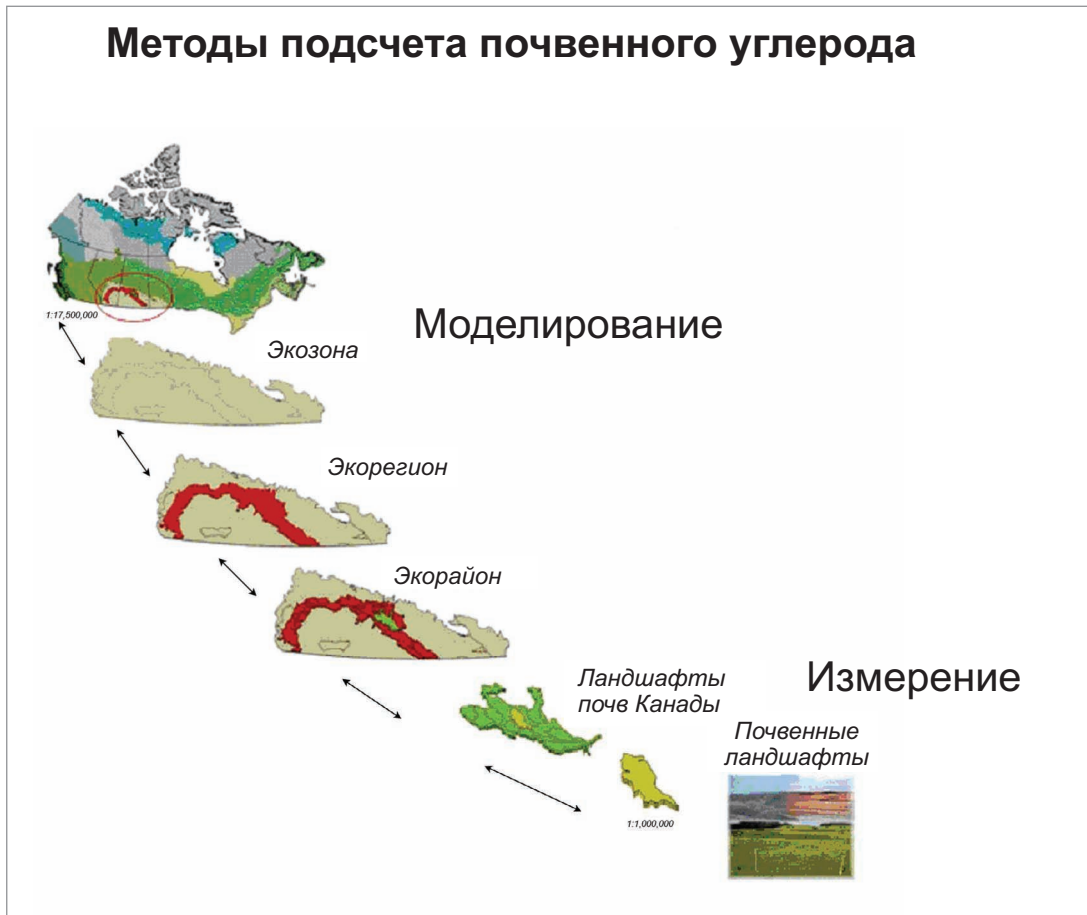


Рисунок 2. Методологический подход Канады к учету С по всей стране

Фермерам можно продавать накопленный в почве углерод за период с 2002 года, если условия соответствуют протоколу (учетные записи фермы за прошлые годы, записи о страховании культур и подтверждение приобретения техники для сокращенной обработки).

Обычно чтобы действия считались соответствующими для получения компенсации в Алберте или в рамках какой-либо существующей системы компенсации выбросов углекислого газа, они должны быть новыми или дополнительными к уже используемым при обычном ведении бизнеса. Поскольку методы сокращенной и нулевой обработки уже используются в западной Канаде, это оказалось особенно сложной задачей, поскольку на политическом уровне было желание расширить использование методов, способствующих увеличению и сохранению запасов углерода в почве. Решением стала разработка «подвижной нижней линии», чтобы учесть интересы и тех, кто был в авангарде использования технологии, и тех, кто начал внедрять ее позже. По сути, коэффициент секвестрации был дисконтирован при снижении роста внедрения технологии no-till и сокращенной обработки, который использовался в ходе национального сельскохозяйственного учета, проводимого каждые пять лет.

Если говорить конкретней, протокол систем обработки использует уникальные подходы, чтобы удовлетворить критерии дополнительности и неизменности Системы компенсации выбросов углерода. Чтобы удовлетворить дополнительности, количественный анализ использует дисконтированный или «откорректированный» базовый уровень, чтобы вычесть накопленный углерод (т.е. до 2002 года, к которому применимы критерии соответствия для

получения компенсации) при текущем уровне внедрения нулевой и сокращенной обработки из регионального – получая региональные дисконтированные базовые уровни... Таким образом, только дополнительный или инкрементный (добавочный) углерод, связываемый начиная с 2002 благодаря продолжению использования сберегающих методов, после 2002 года разрешается использовать для расчета квот.

Таким образом, откорректированный базовый уровень используется исключительно в случае деятельности, способствующей секвестрации углерода, только при условии продолжения ее использования (Рисунок 3). Таким образом, со всех проектов управления обработкой почвы «состригаются» тонны углерода, но тем, кто начал использовать технологию на ранних этапах, разрешается участвовать в программе, чтобы поддержать использование технологии, а производители, начавшие ее использование недавно, получают меньший коэффициент. Учетные ставки могут быть высокими – коэффициенты в некоторых регионах практически равны нулю, из-за высокого уровня внедрения и сжигании горючего, при сокращенной обработке (в отличие от экономии горючего при no-till). В других же могут дисконтироваться на 30% - 40%. Межминистерская Рабочая группа федерального правительства по компенсации выбросов углекислого газа в декабре 2006 приняла эту политику как справедливый и беспристрастный способ признать пионеров использования технологии в проектах, основанных на деятельности, где методы, способствующие накоплению С, могут быть достаточно легко реверсированы. Было признано, что сохранение запасов имеет *такое же значение*, как и создание более крупных запасов фермерами благодаря использованию определенных методов обработки почвы.

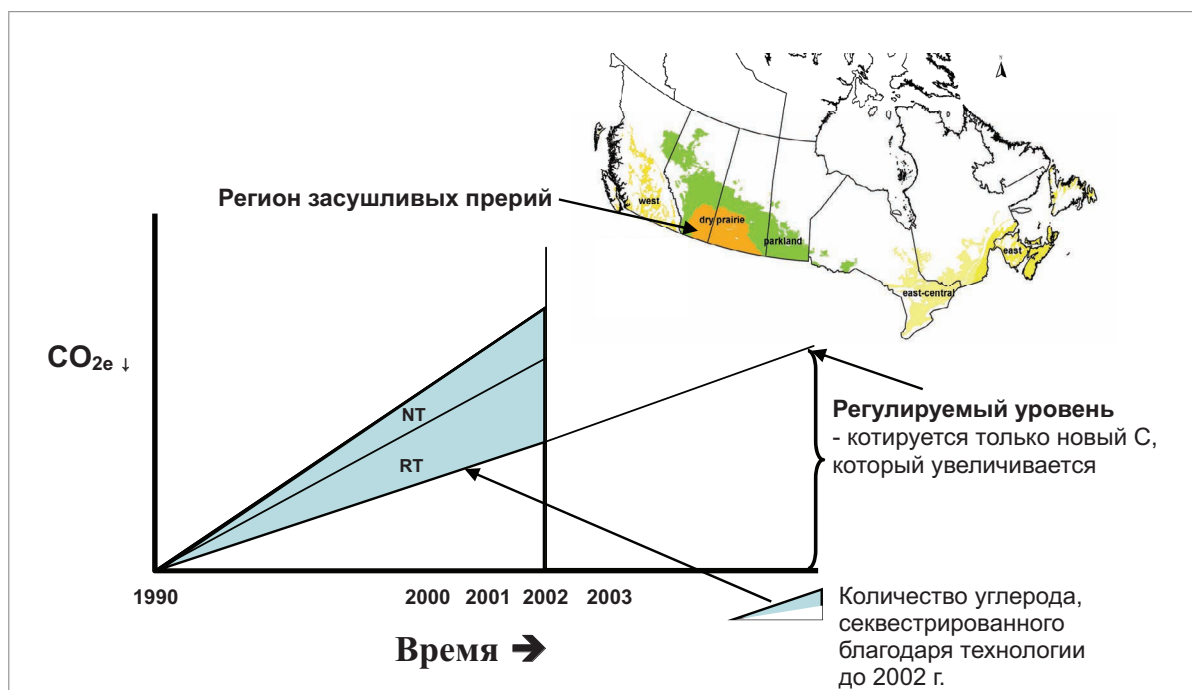


Рисунок 3. Схематическое изображение регулируемого уровня в регионе засушливых прерий – разница основана на скорости внедрения сокращенной обработки (RT) и no-till (NT) в течение 2002 учетного года.

Сохранение секвестрированного в почве углерода в проектах no-till в Алберте гарантируется политикой правительства, называемой «фактор гарантии», которая применима к каждой тонне связанного углерода в соответствии с протоколом. Создание «фактора гарантии» основывается на оценке вероятности с учетом рисков прекращения использования методов no-till или сокращенной обработки, которые проявятся через определенный период времени.

Оценки рисков были приведены голосованием специалистов экстеншн сельского хозяйства. А также обследованиями промышленной практики за последние пару десятилетий, извлекая процент обратного риска, спроектированный в будущее. Больше 20 лет прерии Алберта подвергались сокращенной обработке, и эксперты, которые не имеют рыночной заинтересованности (правительство и персонал некоммерческой организации экстеншн), получили указание определить коэффициент безопасности.

В сущности каждый коэффициент снижается процентом обратного риска, полученного для данного региона в Алберте и оставленного государством (например, снижение на 10% на каждую проверенную тонну создает резерв государства, что приводит к 0.1 т CO_2 собранного государством с каждой рассмотренной тонны). Этот запас углерода используется для покрытия обратного риска. Этот резерв предупреждает выход углерода в атмосферу, посредством реверсии в будущем. Он функционирует как обратная задержка, которая управляется через государственную политику. До сегодняшнего дня с управлением обработкой почвы для компенсации выбросов, достигающих 1,5 млн. тонн, резерв вырос до 150000 тонн, чтобы предупредить любые возникающие изменения (Рисунок 4). В Алберте обнаружили, что этот подход дает больше гибкости в управлении и при заключении контрактов; при дисконтированном подходе для устранения задолженности можно использовать однолетние контракты.

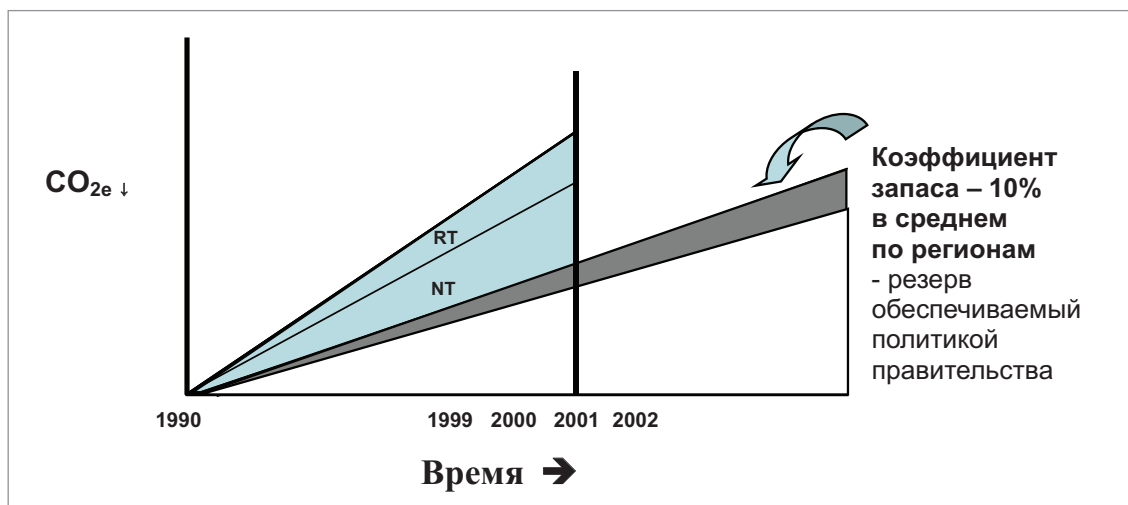


Рисунок 4. Схематическое изображение коэффициента запаса для протокола управления системой обработки почвы в Алберте.

В Алберте осознают, что секвестрация углерода в почве бывает разных уровней в зависимости от агроклиматических зон (следуя техническим разработкам национального протокола по управлению обработкой почвы, 2006). В рамках протокола два региона были разграничены на сухие и влажные зоны прерии. Для большей точности, в границах между двумя регионами Алберты были сделаны маленькие поправки. Компании-агрегаторы подчеркнули необходимость в простом нанесении границы. Должна ли это быть зона перехода промежуточной величины природной неопределенности или градация углерода почвы? Должна ли это быть четкая линия, отмеченная на земле. Вскоре было решено, что наилучшим вариантом была линия в один заборный столб в ширину – четкая линия по всей провинции. Для агрегаторов были перечислены земельные участки («наделы»), которые содержали линию границы, а также был создан документ классификации.

Определение no-till, основанное на уровне нарушения почвенного покрова, появилось на ранних этапах применения протокола. Рабочее определение в оригинальном протоколе не было достаточно конкретным и изменялось бы в зависимости от вида почвы и оборудования.

Максимальная степень повреждения, которая бы все еще вызывала такой же уровень секвестрации углерода, была принята исходя из отношения ширины сошника к расстоянию между сошниками. Был создан пояснительный документ. Интересно то, что фермеры, намеревающиеся купить новое оборудование, убеждались, что конфигурации оборудования соответствуют определению, и покупали оборудование, которое повреждало почву даже меньше уровня, предусмотренного изначально.

Расходы по контролю представляют собой уже другую сложность. В мире немного опыта контроля углеродных проектов. В соответствии со стандартами ISO 14064-3:2006 и ISO 14065 он объединяет несколько дисциплин таких, как работу экономистов и агрономов и/или инженеров и/или специалистов по стаду. Физическую проверку производственных мощностей и ферм необходимо свести к минимуму, чтобы снизить затраты на контроль, таким образом основанный на риске отбор собранных проектов, таких как проекты сокращенной обработки, является нормой. Затраты на контроль, которые сейчас колеблются в диапазоне от 12,000 до \$30,000 канадских долларов за проект, должны снизиться по мере разработки прототипов и шаблонов и увеличения уверенности в анализе и изучении.

Сейчас у протокола по управлению системой обработки почвы есть пять сопроводительных документов, объясняющих процесс сокращения выбросов углерода, которые представляют собой дальнейшее руководство и разъяснение. На момент этой публикации в Алберте разрабатываются тринадцать проектов по обработке почвы.

ХАРАКТЕРИСТИКА РЫНКА УГЛЕРОДА НА СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ

Два цикла уже в Алберте завершены. В первый год (2007) соответствующие компании решили выполнить 2/3 своих обязательств, внося платежи в технологический фонд, 1/4 – покупая квоты, а остальное – торгуя квотами на выбросы. Из купленных квот немного больше половины были проданы сельским хозяйством – все по протоколу управления обработкой почвы. Во второй год отмечались те же тенденции, но количество проектов увеличилось в четыре раза. Типы проектов тоже расширились (Таблица 1). Если в первый год было только 4 типа проектов, на второй год на рынке появилось 8 различных проектов квот; таким образом, почвозащитное земледелие было очень хорошо представлено.

Таблица 1. Обзор активности на рынке углеродных квот в Алберте.

	2007 (6 месяцев)	2008	Всего
Кол-во проектов	7	25	
Тип (к-во) проектов	Обработка (3) Ветер (2) Газ из органических отходов (1) Биомасса (1)	Обработка (10) Ветер (5) Биомасса (3) Увеличение добычи нефти (3) Компостирование (1) Нагнетание кислого газа (1) Анаэробная обработка сточных вод	
Всего зарегистрировано тонн (CO ₂ e) Создано с/х – всего	1,659,011	4,139,395	5,798,406 1,436,005
Диапазон цен	\$6-12.50	\$9-13.50	

Увеличение цены продажи по сравнению с первым годом (6-12 канадских долларов за тонну CO₂) во втором году (9-13.5 за тонну CO₂) сопровождалось увеличением конкуренции между компаниями-агрегаторами в суммах, выплачиваемых фермерам – агрегаторы брали плату 30-40% в первый год, но уже во второй год они конкурировали на уровне 15% от сделки. В результате этого более половины фирм-агрегаторов вышли из бизнеса в течение

двух лет. Помимо этого, многому пришлось научиться в процессе проверки – некоторые поданные квоты за обработку почвы не прошли верификации в первый период, потому что невозможно было доказать собственность (уровень собственности на землю в прериях 50%). Некоторые землепользователи не являются резидентами (жителями той или иной) провинции, поэтому уходят время и силы, чтобы получить углерод, секвестрированный на их почвах, в собственность. Некоторым владельцам земли приходилось объяснить: о каком праве собственности идет речь, и что все это значит. Квоты можно снова подавать на следующий период, как только все документы будут в порядке; проверка права собственности оказалась очень трудной процедурой.

Еще одной трудностью на ранних этапах работы рынка было обеспечить получение и распространение информации.

Осенью 2007 и 2008 годов в провинции организовывались встречи экстеншн для информирования фермеров о промышленности и правилах рынка, доступных протоколах, роли агрегаторов и экономических возможностях. По утрам были презентации и дискуссии. Днем устраивали учебные торговые сессии. Такая форма работы стала очень популярной среди участников, благодаря этому специальная информация становилась доступной всем.

Чему научились в провинции Алберта в первых двух циклах рынка? Для документирования нашего обучения, вместе с обзорным совещанием со всеми сторонами в июле 2008 года было проведено исследование участников рынка. И вот итоги - Ключевые знания включают:

- Система квот провинции Алберта доказала, что модель агрегаторов работает.
- Повышенный интерес к проектам биосеквестрации – протоколу и принципам его работы.
- На рынке идет конкурентная борьба за сокращение операционных издержек.
- Требуется больше шаблонов для документации по проекту.
- Для более сложных проектов требуются стандарты контроля (например, обработка почвы).
- Прибыль от земли – ограниченная до 40% квот по обработке почвы для некоторых проектов в 1-й год.
- Меньше бюрократической волокиты также приводит к неясности на рынке – должен быть баланс.
- Аккредитация контролеров может быть гарантирована.
- Непредвиденные эксплуатационные расходы, обнаруженные на стороне разработчика проекта, приведут к большей диверсификации проектов (фонд технологии \$15 является максимально установленной ценой для рынка).

ВЕДЕНИЕ СБЕРЕГАЮЩЕГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ЧЕРЕЗ ПОЛИТИКУ КОМПЕНСАЦИИ ВЫБРОСОВ УГЛЕРОДА

Посредством международных дискуссий по торговле квотами и гибких механизмов в пределах Киотского протокола и последующего заключительного Договора, накопления в почве в результате сельскохозяйственной деятельности, использования земли, изменения характера землепользования и лесохозяйственной деятельности были включены в статьи 3.3 и 3.4. Несколько существующих и развивающихся систем квотирования в Северной Америке уже определили квоты для сельскохозяйственной и лесохозяйственной деятельности как приемлемые. И для их одобрения понадобится протокол количественных показателей.

Тем не менее, на международном уровне прогресс под Механизмом чистого развития или других систем основанных на квотах, является медленным для проектов животноводства и скотоводства.

Провинция Алберта и Канада сфокусировали свою энергию и ресурсы на системе учета для уменьшения выбросов парниковых газов на национальном уровне и уровне проектов. Внедрение проектов сокращенной обработки в провинции Алберта проходит интенсивно и является причиной увеличения уровня применения сокращенной обработки. Наличие протоколов, касающихся производства свинины, говядины, биоэнергии, лесоразведения на окраинах и энергоэффективности должно предоставить больше возможности для увеличения берегающего управления в провинции Алберта. В цикле развития есть еще несколько протоколов, которые покрывают ряд различных практик управления. Протокол по снижению оксидов азота, запланированный к выпуску в 2009 году, должен быть применим для других юрисдикций.

Квоты имеют ценность для сельскохозяйственного сектора не только как новый товар, который можно выставить на рынок и продать, но принцип расчетов уменьшения выбросов парниковых газов при производстве сельскохозяйственной продукции можно тоже выставить как «зеленый бренд» на рынок. Сокращенные выбросы метана при производстве говядины, а также сокращение выбросов оксида азота при выращивании культур оказывают волновой эффект на цепочку стоимости товара, и некоторые покупатели уже выбирают товары по этой характерной черте. К тому же сокращение расходов потребления энергии и увеличение эффективности производства для некоторых из этих видов деятельности будут важны в будущем – прибыль в результате продажи квот может стать дополнительным стимулом, который убедит фермера попробовать новую систему управления.

Сегодня для расчета квот уменьшения выбросов парниковых газов мы используем модулярный подход, или подход, основанный на проекте, но по мере того, как наши знания растут, вместе с пониманием взаимосвязи различных систем управления, можно разработать подход на уровне каждой фермы.

ВЫВОД

Наш опыт в разработке и предоставлении квот по протоколам обработки почвы на рынок Алберты проиллюстрировал необходимость в комплексном системном подходе, включающем науку, теорию политики и реалии агробизнеса. Наилучшим образом это проявляется при работе со всеми заинтересованными сторонами. Необходимы значительные усилия и ресурсы, а распределение ресурсов между различными отделами правительства и НГО устраняет необходимость организации большого количества администраторов в каком-то определенном учреждении. Кроме того, к протоколу разработки требуются документы по руководству, информационные центры и системы распространения принципов и технологии, как для продавцов, так и для покупателей. Агрегаторы помогают привести покупателей (фермеров) на рынок и могут указать регуляторам на необходимость корректировки. Мы нашли покупателей и продавцов, желающих принять участие в проекте сокращения выбросов углерода. Система работает.



Литература

- Alberta Environment. 2002. Climate change and emissions management act. Alberta Queen's Printer, Edmonton, Alberta. http://www.qp.gov.ab.ca/documents/Acts/C16P7.cfm?frm_isbn=077974697X
- Alberta Environment 2007a. Climate Change: Alberta's Credit Trading System – facts at your fingertips. Factsheet 1p. http://environment.alberta.ca/documents/Credit_Trading_System.pdf
- Alberta Environment 2007b. Alberta Environment Report on 2006 Greenhouse Gas Emissions. 81p. http://www3.gov.ab.ca/env/air/documents/2006_GHG_Report.pdf
- Alberta Environment. 2007c. Specified gas emitters reduction regulations. <http://environment.alberta.ca/631.html>
- Alberta Government. 2007. Climate Change and Emissions Management Amendment Act, 2007. <http://www.assembly.ab.ca/bills/2007/pdf/bill-003.pdf>
- Capoor, K and Ambrosi, P. 2008. State and Trends of the Carbon Market 2008. World Bank, Washington D.C. 71p. <http://siteresources.worldbank.org/NEWS/Resources/State&Trendsformatted06May10pm.pdf>
- Climate Change Central. 2008. (various listings, protocol documents in pdf format) <http://www.climatechangecentral.com>, <http://www.carbonoffsetsolutions.ca>
- Environment Canada. 2008. National Inventory Report 1990-2006 greenhouse gas sources and sinks in Canada. Environment Canada, Ottawa. 615 p.
- Point Carbon. 2009. Carbon market monitor: A review of 2008. January 2009.

Для заметок



**Скот
ДЕЙ**

Скот Дей (КАНАДА) – бакалавр сельскохозяйственных наук Университета Манитобы, координатор Дней сельского хозяйства в Манитобе.

В 1987 г. Скот Дей получил степень бакалавра науки в области сельского хозяйства в Университете Манитобы.

Ученый имеет опыт сельскохозяйственной деятельности в Европе (Ирландия – 1988г.- 8 месяцев), Украине (2000г.- 1 месяц), Австралии (1987-88-10 месяцев). Он работал агрономом на юго-западе Манитобы с 1989г. по 2005 г.

В 2005г. Скот Дей стал новым специалистом по диверсификации в области сельского хозяйства в Манитобе. Его новая профессия фокусируется на инновационных идеях и возможностях для фермеров прерии с акцентом на нулевую обработку и самовосстанавливающееся сельское хозяйство. С этой позиции Дей управляет экспериментальной фермой с целью внедрения новых технологий.

Скот Дей является одним из координаторов Дней сельского хозяйства, которые проводятся в январе каждого года в Брэндоне, Манитоба. Это мероприятие - самая крупная внутренняя сельскохозяйственная выставка в Канаде. В 1999г. году фермерской ассоциацией по нулевой обработке (Манитоба - Северная Дакота) Дей был назван «канадским фермером года, использующим нулевую обработку». В этом же году его семья была названа местным почвоохранным округом «семьей Ресурсосберегающей фермы года».

В 2004г., 2006г. и 2008г. по запросу фермерских организаций и правительства Скот Дей путешествовал по всей Австралии с докладами о системах нулевой обработки в канадских прериях, а также делился своим опытом в области генной модификации. Это позволило ему хорошо ознакомиться с системами ведения сельского хозяйства в этой части мира.

С 2007г. Скот Дей - постоянный докладчик на ежегодной сельскохозяйственной конференции Манитобы и на международной конференции «Манитоба – Северная Дакота» по нулевой обработке почвы. Он выступает с различными темами, начиная от самых последних культур для биотоплива до «неохотного» применения нулевой обработкой почвы.

Еженедельные колонки новостей Скота Дея и его выступления по радио за последние 20 лет преобразовались в еженедельные сообщения сельскохозяйственного плана, которые выходят для многих фермеров его региона. Дей является соавтором книги «Опыт использования систем неорошаемого земледелия во всем мире», которая скоро должна быть опубликована Университетом Аделаиды в Южной Австралии. Он также поспособствовал написанию книги о системах нулевой обработки во всем мире, которая будет издана в городе Перт, Западная Австралия.

ПРОГРАММА ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТУР

В следующих таблицах по каждому полю и за каждый год приведены затрачиваемые ресурсы и выход продукции.

Таблица 2: 2002 Программа выращивания культур

Результаты	Годовой севооборот		Чередование выпаса КРС с выращиванием культуры	
	101 и 201	102 и 202	103 и 203	104 и 204
Поля				
Ресурсы				
Культура	Озимая пшеница	Яровая пшеница	Яровая пшеница	Люцерна/ Ежа сборная
Сорт	Clair	AC Barrie	AC Barrie	Grazelander/Leo
Норма высева	134 кг/га	134 кг/га	134 кг/га	кг/га
Внесение удобрений	Азот (100)	Азот (63)	Азот (74)	Азот (0)
(кг на гектар)	Фосфат (33.6)	Фосфат (33.6)	Фосфат (33.6)	Фосфат (33.6)
	Калий (0)	Калий (0)	Калий (0)	Калий (0)
	Сера (0)	Сера (0)	Сера (0)	Сера (0)
Внесение гербицида.	Глифосат (0 L/а)	Глифосат (2.5 л/га)	Глифосат (2.5 л/га)	Никакого
(норма)		Buctril M (1 л/га)	Buctril M (1 л/га)	Никакого
		Refine (6.75 л/га)	Refine (6.75 л/га)	
		Puma (0.75 л/га)	Horizon (2.5 л/га)	
Внесение инсектицида	Никакого	Никакого	Никакого	Никакого
Внесение фунгицида	Dithane (1 kg/a)	Folicur (0.312 л/га)	Tilt (0.5 л/га)	Никакого
Метод уборки	Прямое комбайнирование	Прямое комбайнирование	Прямое комбайнирование	Срезание и тюкование
Управление соломой	Измельчается / разбрасывается	Измельчается разбрасывается	Измельчается / разбрасывается	(по желанию)
Управление половой	Распределяется	Распределяется	Распределяется	
Высота стерни на корню	25 см	20-25 см	20-25 см	
Результаты (выход продукции)				
Урожайность культуры	поле 101—3830 кг/га	Поле 102—2688 кг/га	Поле 103—2688 кг/га	
	поле 201—3897 кг/га	Поле 202— 2688 кг/га	Поле 203—2688 кг/га	
Урожай сена				
Поле 104				870 кг/га
Поле 204				870 кг/га
(кг сухой массы/га)				
Получено говядины				
(кг говядины/га)				

2002 год – переходный для руководства АМИНО¹. Фуражная культура, которую посеяли на полях 104 и 204, плохо принялась и должна была быть посеяна повторно. Программу выпаса КРС пришлось отложить на один год до тех пор, пока не сформируется необходимый

1 АМИНО – Ассоциация Манитобы по исследованию нулевой обработки

травостой. Только на этих двух полях собрали мало сена. Урожайность яровой и озимой пшеницы была хорошей.

Таблица 3 Программа выращивания культур

Результаты	Годовой севооборот		Чередование выпаса КРС с выращиванием культуры	
Год	2003			
Поля	101 и 201	102 и 202	103 и 203	104 и 204
Ресурсы				
Культура	Горох	Лен	Лен	Люцерна/Ежа сборная
Сорт	Mozart	Bethune	Bethune	Grazelander/Leo
Норма высева	201 кг/га	39 кг/га	39 кг/га	кг/га
Внесение удобрений	Азот (0)	Азот (60)	Азот (65)	Азот (0)
(кг на гектар)	Фосфат (11)	Фосфат (0)	Фосфат (0)	Фосфат (33.6)
	Калий (0)	Калий (0)	Калий (0)	Калий (0)
	Сера (0)	Сера (0)	Сера (0)	Сера (0)
Внесение гербицида	Глифосат (1.25 л/га)	Глифосат (1.9 л/га)	Глифосат (1.9 л/га)	Никакого
(норма)	Odyssey (42.5 л/га)	Flax-max 2 л/га)	Flax-max 2 л/га)	Никакого
	Roast (0.2 л/га)	Roast (0.5 л/га)	Roast (0.5 л/га)	
(перед уборкой)	Глифосат (2.5 л/га)	Глифосат (1.75 л/га)	Глифосат (1.75 л/га)	
Внесение инсектицида	Никакого	Никакого	Никакого	Никакого
Внесение фунгицида	Никакого	Никакого	Никакого	Никакого
Метод уборки	Прямое комбайнирование	Прямое комбайнирование	Прямое комбайнирование	Срезание и тюкование
Управление соломой	измельчается/разбрасывается	измельчается/разбрасывается	измельчается/разбрасывается	(по желанию)
Управление половой	Распределяется	Распределяется	Распределяется	
Высота стерни на корню	10 см	25-35 см	25-35 см	
Результаты (выход продукции)				
Урожайность культуры	поле 101--3025 кг/га	Поле 102--1442 кг/га	Поле 103--1568 кг/га	
	Поле 201--3225 кг/га	Поле 202--1693 кг/га	Поле 203--1756 кг/га	
Урожай сена				
поле 104 1-й укос				3641 кг/га
поле 104 2-й укос				537 кг/га
поле 204 1-й укос				2596 кг/га
поле 204 2-й укос				537кг/га
(кг сухой массы/га)				
Получено говядины				
поле 104				134 кг/га
Поле 204				189 кг/га
(кг говядины/га)				

2003 – первый год производства говядины на полях АМИНО. Коров переводили из одного загона в другой (3 загона), что позволило люцерне перезреть, до того как телята получали ее. Привесы были разочаровывающими. Alfasure использовался правильно и работал хорошо, однако при созревшей люцерне фермеры могли вполне обойтись без него. Урожай сена люцерны тоже был разочаровывающим. Это было частично обусловлено временем первого укоса. Первый укос не проводился до июля, и сено было плохого качества. Было недостаточно влаги и очень жарко, чтобы нормально прошло возобновление роста для второго укоса. Это был сухой год на ферме АМИНО, что могло повлиять на урожайность

и льна, и люцерны. Общее количество выпавших осадков за вегетационный период в 2003 году составило 155 мм.

Таблица 4: 2004 Программа выращивания культур

Результаты	Годовой севооборот		Чередование выпаса КРС с выращиванием культуры	
Год	2004			
Поля	101 и 201	102 и 202	103 и 203	104 и 204
Ресурсы				
Культура	Рапс	Рапс	Рапс /Люцерна	Люцерна/Ежа сборная
Сорт	822 Nexera	46A76	46A76/AC Longview	Grazelander/Leo
Норма высева	5.6 кг/га	5.6 кг/га	5.6/11.2 кг/га	кг/га
Обработка семян	Helix	Helix	Helix	
Внесение удобрений	Азот (84)	Азот (67)	Азот (69)	Азот (0)
(кг на гектар)	Фосфат (28)	Фосфат (28)	Фосфат (33.6)	Фосфат (0)
	Калий (0)	Калий (0)	Калий (0)	Калий (0)
	Сера (22)	Сера (22)	Сера (22)	Сера (0)
Внесение гербицида	Глифосат (1.25 л/га)	Глифосат (1.9 л/га)	Глифосат (1.25 л/га)	Глифосат (1 л/га)
(норма)	Odyssey (42.5 г/га)	Odyssey (42.5 г/га)	Odyssey (42.5 г/га)	Amitrol (6 л/га)
				Glyphosate (3.75л/га)
				2-4-D (1 л/га)
Внесение инсектицида	Sevin XLR (1 л/га)	Никакого	Никакого	Никакого
Внесение фунгицида	Никакого		Ronalin (1.5 л/га)	Никакого
Метод уборки	валкование/подбор	валкование / подбор	валкование / подбор	срезание и тюкование
Управление соломой	измельчается/ разбрасывается	измельчается разбрасывается	измельчается/ разбрасывается	(по желанию)
Управление половой	Распределяется	Распределяется	Распределяется	
Высота стерни на корню	25 см	25 см	25 см	
Результаты (выход продукции)				
Урожайность культуры	поле 101--1456 кг/га	Поле 102--1680 кг/га	Поле 103--2016 кг/га	
	поле 201--1176 кг/га	Поле 202--1624 кг/га	Поле 203--2016 кг/га	
Урожай сена				
поле 104 1-й укос				2195 кг/га
поле 104 2-й укос				1810 кг/га
поле 204 1-й укос				2147 кг/га
поле 204 2-й укос				2077 кг/га
(кг сухой массы/га)				
Получено говядины				
поле 104				238 кг/га
поле 204				300 кг/га
(кг говядины/га)				

В 2004 появились телята плохого качества на полях АМИНО. Условия были лучше, поскольку пастбища были разделены на шесть загонов и телят каждые 4-5 дней переводили из одного загона в другой, качество люцерны оставалось высоким в течение лета. Привесы улучшились, хотя в группе были телята, которые не набирали хорошо вес и снижали средний показатель. Уборка на сено производилась опять поздно, и качество было плохим. Урожай сена немного улучшились, но по-прежнему оставляли желать лучшего. Это было прохладное и влажное лето.

Урожаи смешивались, поскольку Nexera на полях 101 и 201 пострадала от воздействия земляной блошки в начале сезона и потом так и не восстановилась. Nexera дважды опрыскивалась для контроля земляной блошки. Nexera вошла в более холодную почву и влияние Helix было уменьшено. Фунгицид вносили в поле 103 и 203, поскольку эти поля на момент опрыскивания были определены как обладающие наибольшим потенциалом получения хороших урожаев. В поля 103 и 203 подсеяли люцерну в один ряд с канолой, и всхожесть и формирование травостоя были отличными.

Таблица 5: 2005 Программа выращивания культур

Результаты	Годовой севооборот		Чередование выпаса КРС с выращиванием культуры	
Год	2005			
Поля	101 и 201	102 и 202	103 и 203	104 и 204
Ресурсы				
Культура	CPS Пшеница	Овес	Люцерна	Овес
Сорт	5701	Triple Crown	AC Longview	Triple Crown
Норма высева	134 кг/га	106 кг/га		114 кг/га
Обработка семян	Raxil			
Внесение удобрений	Азот (78)	Азот (84)	Азот (0)	Азот (32)
(кг на гектар)	Фосфат (33.6)	Фосфат (33.6)	Фосфат (0)	Фосфат (33.6)
	Калий (0)	Калий (0)	Калий (0)	Калий (0)
	Сера (0)	Сера (0)	Сера (0)	Сера (0)
Внесение гербицида	Глифосат (1.25 л/га)	Глифосат (1.25 л/га)	Никакого	Глифосат (1.25 л/га)
(норма)	2-4-D (1 л/га)	Express (10 г/га)		Express (10 г/га)
После всхожести	Curtail (2 л/га)	Refine Extra (20 г/га)	Никакого	Refine Extra (20 г/га)
		MCRA (1 г/га)		
Перед уборкой	Глифосат 2.5 л/га)			
После уборки (Участки)		Amitrol (4.25 г/га) 30 а		
Внесение инсектицида	Никакого	Никакого	Никакого	Никакого
Внесение фунгицида	Никакого	Никакого	Никакого	Никакого
Метод уборки	Прямое комбайнирование	Прямое комбайнирование	Скашивание-Кондиционирование/Тюкование	Прямое комбайнирование
Управление соломой	измельчается/разбрасывается	измельчается/разбрасывается	(по желанию)	измельчается/разбрасывается
Управление половой	Распределяется	Распределяется		Распределяется
Высота стерни на корню	25-30 см	25-30 см		25-30 см
Результаты (выход продукции)				
Урожайность культуры (кг/га)	поле101—2486 кг/га	Поле 102—2365 кг/га		Поле 104—2724 кг/га
	поле 201--2486 кг/га	Поле 202—2222 кг/га		Поле 204—2867 кг/га
Урожай сена				
поле 103 1-й укос			3830 кг/га	
поле 103 2-й укос				
поле 203 1-й укос			3895 кг/га	
поле 203 2-й укос				
(кг сухой массы/га)				
Получено говядины				
поле 103			290 кг/га	
Поле 203			356 кг/га	
(кг говядины/га)				

Телята, которые были у нас в 2005 году, были хорошего качества. Их выпасали на только что сформировавшемся травостое люцерны и каждые 4 дня переводили из одного загона в другой (всего было 6 загонов). Привесы на люцерне существенно улучшились. В 2005 году мы потеряли двух телят по причине вздутия живота, что отразилось на общем показателе привесов на поле 103. Опять же люцерна слишком долго оставалась в поле до первого укоса, и производился только один укос в 2005 году, поэтому и урожай сена, и его качество были плохими.

У овса был отличный старт и высокий потенциал. В июле овес поразили болезни листьев и стеблей, что негативно сказалось на урожае и качестве. CPS пшеница была поражена фузариозом, поэтому урожай и его качество ухудшились. Овес сильно полег при уборке урожая и продавался не очень хорошо из-за натурного веса.

Таблица 6: 2006 Программа выращивания культур

Результаты	Годовой севооборот		Чередование выпаса КРС с выращиванием культуры	
Год	2006			
Поля	101 и 201	102 и 202	103 и 203	104 и 204
Ресурсы				
Культура	Лен	Горох	Люцерна	Лен
Сорт	Bethune	Salute	AC Longview	Bethune
Норма посева	50 кг/га	201 кг/га		50 кг/га
Обработка семян	Азот (67)	Азот (0)	Азот (0)	Азот (50)
Внесение удобрений	Фосфат (0)	Фосфат (0)	Фосфат (0)	Фосфат (0)
	Калий (0)	Калий (0)	Калий (0)	Калий (0)
	Сера (0)	Сера (0)	Сера (0)	Сера (0)
Внесение гербицида	Глифосат (1.25 л/га)	Глифосат (1.25 л/га)	Никакого	Глифосат (1.25 л/га)
(норма)	Flax-Max (2 л/га)	Odyssey DLX (42.5 г/га)	Никакого	Flax-Max (2 л/га)
	Poast Ultra (0.5 л/га)	Aramo (167.5 мл/га)		Poast Ultra (0.5 л/га)
Внесение инсектицида	Никакого	Никакого	Никакого	Никакого
Внесение фунгицида	Никакого	Никакого	Никакого	Никакого
Метод уборки	Прямое комбайнирование	Прямое комбайнирование	Валкование/ кондиционирование / тюкование	Прямое комбайнирование
Управление соломой	измельчается/ разбрасывается	измельчается/ разбрасывается	2 Укоса	измельчается/ разбрасывается
Управление половой	Распределение	Распределение		Распределение
Высота стерни на корню	25-35 см	< 10 см		25-35 см
Результаты (выход продукции)				
Урожайность культуры (кг/га)	поле 101—2007 кг/га	Поле 102—2150 кг/га		Поле 104—1944 кг/га
	поле 201—2195 кг/га	Поле 202—2553 кг/га		Поле 204—2007 кг/га
Урожай сена				
поле 103 1-й укос			3636 кг/га	
поле 103 2-й укос			2490 кг/га	
поле 203 1-й укос			4078 кг/га	
поле 203 2-й укос			3390 кг/га	
(кг сухой массы/га)				
Получено говядины				
поле 103			317 кг/га	
Поле 203			427 кг/га	
(кг говядины/га)				

2006 – год лучших привесов у КРС и лучшим по урожаю люцерны. У нас было достаточно влаги, чтобы получить хороший рост и уборка на сено производилась раньше, таким образом мы могли получить два хороших укоса. Первый укос был среднего качества, а второй хорошего качества. В конце периода вегетации не было достаточного количества осадков, чтобы нормально прошло возобновление роста для получения третьего укоса. У телят были хорошие привесы, которые в среднем составляли 1.3 кг в день на люцерне. На поле 103 у нас были некоторые потери, которые снова негативно отразились на общем показателе привесов на гектар. Одна из потерь была связана со вздутием живота, а две других потери по другим причинам.

Урожай зерна был смешанным. У нас были хорошие урожаи по льну, но разочаровывающие по гороху. На горохе было давление болезней и не было достаточного количества осадков конце периода вегетации для завершения роста гороха.

Таблица 7 2007 Программа выращивания культур

Результаты	Годовой севооборот		Чередование выпаса КРС с выращиванием культуры	
Год	2007			
Поля	101 и 201	102 и 202	103 и 203	104 и 204
Ресурсы				
Культура	Рапс	Рапс	Люцерна	Рапс /Люцерна
Сорт	5108 LL	5108 LL	AC Longview	45H72/54V54
Норма посева	5.6 кг/га	5.6 кг/га		5.6/11.2 кг/га
Обработка семян	Helix Extra	Helix Extra		Helix Extra
Внесение удобрений	Азот (87)	Азот (68)	Азот (0)	Азот (76)
(кг на гектар)	Фосфат (28)	Фосфат (28)	Фосфат (0)	Фосфат (39)
	Калий (0)	Калий (0)	Калий (0)	Калий (0)
	Сера (22.4)	Сера (22.4)	Сера (0)	Сера (22.4)
Внесение гербицида	Глифосат (1.25 л/га)	Глифосат (1.25 л/га)	Никакого	Глифосат (1.25 л/га)
(норма)				
После всхожести	Liberty (3.4 л/га)	Liberty (3.4 л/га)	Никакого	Odyssey (42.5 г/га)
			Глифосат (2.5 л/га)	
Перед уборкой			2-4-D (1.25 л/га)	
Внесение инсектицида	Никакого	Никакого	Никакого	Никакого
Внесение фунгицида	Proline (0.3 л/га)	Никакого	Никакого	Никакого
Метод уборки	Валкование/Подбор	Валкование /Подбор	Валкование / Кондиционирование /Тюкование	Валкование /Подбор
Управление соломой	измельчается/ разбрасывается	измельчается/ разбрасывается		измельчается/ разбрасывается
Управление полевой	Распределение	Распределение		Распределение
Высота стерни на корню	25-30 см	25-30 см		25-30 см
Результаты (выход продукции)				
Урожайность культуры (кг/га)	поле 101--1568	Поле 102-1176		Поле 104--1792
	поле 201-1120	Поле 202--896		Поле 204--1904
Урожай сена				
поле 103 1-й укос			2480 кг/га	
поле 103 2-й укос			1141 кг/га	
поле 203 1-й укос			2005 кг/га	
поле 203 2-й укос			1657 кг/га	
(кг сухой массы/га)				
Получено говядины				
поле 103			308 кг/га	
Поле 203			270 кг/га	
(кг говядины/га)				

Мы получили приличные привесы у наших телят в 2007 году, но период их выпаса был ограничен жаркой температурой и низким уровнем выпадения осадков, весь июль и до начала августа. Телят выпасали только на люцерне в течение 82 дней в 2007 году. Урожаи сена по этой же причине сильно уменьшились, однако качество сена люцерны было отличным. Нам опять удалось произвести два укоса люцерны, и мы смогли тюковать ее быстрее с использованием консервирующего вещества. Наблюдалось нормальное возобновление роста, что позволило нам прекратить вегетацию люцерны с помощью раундапа и посеять озимую пшеницу по стерне.

В этот году жара и засуха в конце периода вегетации также повлияли на культуру. Рапс 5108 LL пострадал от желтухи астры. Мы не ожидали сильного давления болезни в 2007 году на этой ферме, поскольку погода была достаточно сухой в июне, июле и августе, но тем не менее были некоторые потери. 45Н72 не пострадала в такой степени и дала лучший урожай. Возник вопрос: было ли это обусловлено преимуществом сорта или это был конечный эффект люцерны в севообороте.

Мы подсеивали рапс с люцерной в полях 104 и 204. Люцерна подсеивалась в посевные ряды с рапсом. Мы получили хорошие всходы и хорошее формирование травостоя осенью.

Сводная таблица по программе выращивания культур

Таблица 8 Сводная таблица по программе выращивания культур

2002-2007 Сводная таблица ресурсов по программе выращивания культур								
	ПОЛЕ 101 и 201		Поле 102 и 202		Поле 103 и 203		Поле 104 и 204	
	Кол-во	Всего	Кол-во	Всего	Кол-во	Всего	Кол-во	Всего
Ресурсы	внесений	продукта	внесений	продукта	внесений	продукта	внесений	продукта
		на га		на га		на га		на га
Питательные вещества								
Азот	5	418 кг	5	418 кг	3	216 кг	3	159 кг
Фосфат	5	135 кг	4	123 кг	2	67 кг	3	106.4
Сера	2	45 кг	2	45 кг	1	22.4 кг	1	22.4 кг
Гербициды								
Глифосат	6	8.75 л	7	12 л	5	9.3 л	4	10 л
Овсюг	4	*	5	*	3	*	2	*
Опрыскивание								
Широколистный	5	*	6	*	3	*	4	*
Инсектициды	2	1 л	0	0	0	0	0	0
Фунгициды	2	*	1	*	2	*	0	0
* Разные нормы с разными препаратами								

Стоимость производства в долларах на гектар

Поле 101 и 201

Однолетний севооборот культур

Ресурсы	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Переменные	Озимая пшеница, \$	Горох, \$	Рапс, \$	CPS пшеница, \$	Лен, \$	Рапс, \$
Семена	37,25	81,8	47	38,85	23,65	47
Удобрения						
азот	85,5		71,25	66,5	57	74,1
фосфат	28,5	10,45	23,75	28,5		23,75
сера			31			31
Гербициды						
точного действия		11,25	11,25	11,25	11,25	11,25
для контроля широколистных сорняков		57,8	57,8	28,4	63,1	46,25
для контроля овсяга		19,63				
для обработки перед уборкой урожая или после		22,48		22,48		
Инсектициды			14			
Фунгициды	8,45					45
Техника						
ремонт	20	20	20	20	20	20
топливо	15,83	15,83	15,83	15,83	15,83	15,83
Страхование урожая	6,13	3,88	5,13	4,75	6,13	5,13
Страхование от града	6	6	12	6	6	12
Другие	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Всего переменных	220,15	261,6	321,5	255,05	215,45	343,8
Фиксированные затраты						
Затраты на землю	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
Общие затраты	307,65	349,1	409	342,55	302,95	431,3
Всего за 6 лет						2142,6
В среднем						357,1

Поля 102 и 202

Однолетний севооборот культур

Ресурсы	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Переменные	Яровая пшеница, \$	Лен, \$	Рапс, \$	Овес, \$	Горох, \$	Рапс, \$
Семена	38,85	23,65	47	33,75	81,8	47
Удобрения						
азот	53,2	57	57	71,25		57,95
фосфат	28,5		23,75	28,5		23,75
сера			31			31
Гербициды						
точного действия	22,48	16,85	16,85	11,25	11,25	11,25
для контроля широколистных сорняков	21,55	63,1	57,8	20,75	57,8	46,25
для контроля овсяга	39,63					
для обработки перед уборкой урожая или после		15,75		9,88		
Инсектициды						
Фунгициды	46,33					
Техника						
ремонт	20	20	20	20	20	20
топливо	15,83	15,83	15,83	15,83	15,83	15,83
Страхование урожая	6,13	6,13	5,13	6,13	3,88	5,13

Страхование от града	6	6	12	6	6	12
Другие	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Всего переменных	310,98	236,8	298,85	235,83	209,05	282,65
Фиксированные затраты						
Затраты на землю	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
Общие затраты	398,48	324,3	386,35	323,33	296,55	370,15
Всего за 6 лет						2099,2
В среднем						349,85

Поле 103 и 203 Севооборот с животными

Ресурсы	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Переменные	Яровая пшеница, \$	Лен, \$	Рапс, \$	Люцерна, \$	Люцерна, \$	Люцерна, \$
Семена	38,85	23,65	47	27,5	27,5	27,5
Удобрения						
азот	62,7	61,75	58,9			
фосфат	28,5		28,5			
сера			31			
Гербициды						
точного действия	22,48	11,25	11,25			
для контроля широколистных сорняков	21,55	63,1	57,8			
для контроля овсяга	43,63					
для обработки перед уборкой урожа или после		15,75				29,35
Инсектициды						
Фунгициды	34,93		62,6			
Техника						
ремонты	20	20	20	20	20	20
топливо	15,83	15,83	15,83	15,83	15,83	15,83
Страхование урожая	6,13	6,13	5,13			
Расходы на тюкование						
консервант				12,75	12,75	12,75
шпагат				7,5	7,5	7,5
Затраты на животных						
Alfasure				45	45	45
минералы				28,75	28,75	28,75
ограждение				21	21	21
Страхование от града	6	6	12			
Другое	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Всего переменных	313,08	235,95	362,5	190,83	190,83	220,18
Фиксированные затраты						
Затраты на землю	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
Общие затраты	400,58	323,45	450	278,33	278,33	307,68
Всего за 6 лет						2038,4
Средняя стоимость						339,73

Поле 104 и 204

Севооборот с животными

Затраты на ресурсы на акр	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Переменные	Люцерна, \$	Люцерна, \$	Люцерна, \$	Овес, \$	Лен, \$	Рапс, \$
Семена	27,5	27,5	27,5	33,75	81,8	47
Удобрения						
азот				27,63	42,75	57,95
фосфат	28,5			28,5		33,25
сера						31
Гербициды						
точного действия				11,25	22,48	11,25
для контроля широколистных сорняков				14,35	63,1	57,8
для контроля овсяга						
для обработки перед уборкой урожая или после			33,73			
Инсектициды						
Фунгициды						
Техника						
ремонт	20	20	20	20	20	20
топливо	15,83	15,83	15,83	15,83	15,83	15,83
Страхование урожая				6,13	6,13	5,13
Расходы на тюкование						
консервант	12,75	12,75	12,75			
шпагат	7,5	7,5	7,5			
Затраты на животных						
Alfasure	45	45	45			
минералы	28,75	28,75	28,75			
ограждение	21	21	21			
Страхование от града				6	6	12
Другое	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Всего переменных	219,58	190,83	224,55	175,93	270,58	303,7
Фиксированные затраты						
Затраты на землю	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5
Общие затраты	306,83	278,33	312,05	263,43	358,08	391,2
Всего за 6 лет						1909,9
Средняя стоимость						318,33

Сводная таблица по результатам программы выращивания культур при однолетнем севообороте

	Поле 101 и 201			Поле 102 и 202		
Год	Культура	Урожай, кг/га	Валовая стоимость, \$	Культура	Урожай, кг/га	Валовая стоимость, \$
2002	Озимая пшеница	3864 кг/га	\$ 470	Яровая пшеница	2688 кг/га	463,2
2003	Горох	2957 кг/га	\$ 509,5	Лен	1474 кг/га	419
2004	Рапс	1316 кг/га	\$ 419,6	Рапс	1652 кг/га	526,8
2005	CPS Пшеница	2486 кг/га	\$ 352,5	Овес	2294 кг/га	388,8
2006	Лен	2101 кг/га	\$ 597,3	Горох	2352 кг/га	405,3
2007	Рапс	1344 кг/га	\$ 428,6	Рапс	1036 кг/га	330,4
Общий валовой доход			\$ 2777			2533
Средний валовой доход			\$ 462,9			422,3

Сводная таблица по результатам выращивания культур при севообороте с животными

Год	Поле 103 и 203			Стоимость/га, \$	Поле 104 и 204			Стоимость/га, \$
	Культура	Урожай, кг/га	Выход мяса, кг/га		Культура	Урожай сена, кг/га	Выход мяса, кг/га	
2002	Яровая пшеница	2688		476,8	люцерна	869,1		58,2
2003	Лен	1474		419	*Люцерна	3656	161,3	145
2004	Рапс	2016		642,9	*Люцерна	4115	268,8	432,7
2005	*Люцерна	3862	322,56	388,7	Овес	2796		473,9
2006	*Люцерна	6796	371,84	469,3	Лен	1976		561,6
2007	*Люцерна	3642	288,96	225,5	Рапс	1848		589,3
Общий валовой доход				2622				2261
Средний валовой доход				437				376,8
*Вал это среднее значение вала говядины и вала сена.								

Сравнение чистой прибыли на га по четырем полям и повторам в исследовании севооборота в MZTRA:

Поле 101 и 201. Чистая прибыль для программы	
Валовая прибыль	\$2777
Общие затраты	\$2143
Чистая прибыль	\$634,9

Поле 102 и 202. Чистая прибыль для программы	
Валовая прибыль	\$2777
Общие затраты	\$2143
Чистая прибыль	\$634,9

Поле 103 и 203. Чистая прибыль для программы	
Валовой доход	\$2622
Общие затраты	\$2038
Чистая прибыль	\$583,7

Поле 104 и 204. Чистая прибыль для программы	
Валовой доход	\$2261
Общие затраты	\$1882
Чистая прибыль	\$378,3

Экономическая модель

Экономические показатели по трем различным севооборотам культур и люцерны и выращиванию культур/поголовья были подсчитаны на основании подсчета годовой чистой прибыли по каждому севообороту и системы вычета затрат на производство и производственные ресурсы от валовой прибыли. Для того чтобы оценить каждую систему относительно производственных затрат, валовой и чистой прибыли, была разработана соответствующая модель. Чистую прибыль исчисляли как прибыль, остающуюся сверх денежных расходов (т.е. семена, удобрения, химикаты, ГСМ, ремонты, страхование культур, разное, налоги на землю, затраты на выплату процентов за переменные издержки). Все производственные ресурсы, используемые за год в каждой фазе севооборотов и для управления культурами/поголовьем скота, были включены в анализ: виды и частота операций на поле, годовые и повторяющиеся работы, включая работы перед посадкой, внесение удобрений, посадка, сбор урожая, хранение и транспортировка. Это исследование на уровне поля фермы, и потому для оценки экономического бюджета были использованы машины и оборудование, применяемые на фермах. Предполагалось, что в рамках Программы страхования культур Канада/Манитоба, 70% урожая всех культур будут покрыты страховкой. Были предположены страховые взносы и критерии выплат по каждой культуре в области риска фермы в Манитобе, занимающейся исследованием нулевой обработки (Корпорация по страхованию культур Манитобы, 2002). Были взяты средние цены производителей сельскохозяйственной продукции за 7 лет соответственно (1998-2004) (производственные затраты MAFRI на различные культуры), а именно \$175/т на яровую пшеницу, \$120/т на озимую пшеницу, \$281/т на лен, \$170/т на горох полевой и \$315/ на рапс. Цены производителей на люцерну были взяты из средних цен за тонну из таблицы данных «Производственные затраты MAFRI» с наценкой \$15 за покос люцерны в период от завершения фазы бутонизации до начала периода цветения. Экономические показатели по полным севооборотам и системе выращивания культур/поголовья скота, которые включают затраты и прибыль по каждому севообороту, а также по отдельным культурам в рамках севооборотов, были выражены (в канадских долларах) из расчета на гектар. Экономические показатели по каждому севообороту культур и по выращиванию культур/поголовья скота были подсчитаны по производственным затратам, валовой и чистой прибыли. Все купленные средства производства и работы машин были оценены и были постоянными по сравнению с затратами 2002 года.

Выплаты по процентам, связанным с собственным земельным капиталом, не были предоставлены.

Цены на удобрения и продукты по защите культур были взяты из MAFRI и/или Корпорации по страхованию культур в провинции Манитоба. Затраты на тюкование основываются на реальных затратах фермы, предоставленных в записях MZTRA, также как и затраты на поголовье скота в программе по выпасу.

Таблица 3 Сводка по ценам на культуры, отдельным затратам на производственные ресурсы и экономическим показателям.

Культура/наименование ресурса	Cost (стоимость)	Единицы измерения
Культура¹		
Рапс	315	\$ /т
Лен	281	\$ /т
Горох	170	\$ /т
Яровая пшеница	175	\$ /т
Озимая пшеница	120	\$ /т
Сено люцерны	66.1	\$ /т
Люцерна как подножный корм	0.181	\$ /кг привес
Топливо		
Дизельное топливо	0.61	\$ /л
Бензин	0.65	\$ /л
Удобрение²		
Азот	0.177	\$/кг
Фосфор	0.381	\$ /кг
Сера	0.282	\$ /кг
Семена³		
Рапс	8.27	\$ /кг
Озимая пшеница	0.273	\$ /кг
Яровая пшеница	0.285	\$ /кг
Горох	0.4	\$ /кг
Лен	0.595	\$ /кг
Люцерна	5.51	\$ /кг
Клевер	4.299	\$ /кг
Сад	6.746	\$ /кг
Гербициды⁴		
Imazamox imazethapyr	1423	\$ /кг
Clopyralid	142	\$ /л
Sethoxydim	83	\$ /л
Imazethapyr	263	\$ /л
Bromoxynil & MCPA E	16.8	\$ /л
Thifensulfuron methyl & tribenuron methyl	704	\$ /кг
Fenoxaprop-p-ethyl	53	\$ /л
Clodinafop-propargyl	180	\$ /л
Vinclozolin	59.6	\$ /л
Iprodione	25.6	\$ /л
Glyphosate	8.99	\$ /л
Azoxystrobin	100.8	\$ /л
Mancozeb	7	\$ /л
Propiconazole	69.85	\$ /л
Folicur - tebuconazole	108	\$ /л
Sethoxydim & clopyralid	32	\$ /л
Amine	6.85	\$ /л
Carbaryl	14	\$ /л
Amitrole	6.4	\$ /л
Взносы за страховку культур⁵		
Яровая пшеница	4.7	\$ /га
Озимая пшеница	5.41	\$ /га
Рапс	5.07	\$ /га
Люцерна	5.71	\$ /га
Лен	11.29	\$ /га
Горох	3.85	\$ /га
Рабочая сила	12	\$ /га

Культура/наименование ресурса	Cost (стоимость)	Единицы измерения
Статьи расходов, касающихся животных		
ветпрепараты	67.31	\$ /га
(малатион - органофосфат)	3.15	\$ /га
Animal supplements (добавки для животных)	20.15	\$ /га
Вызов ветеринара	6.28	\$ /га
Процент	7.00	%

¹ Были взяты средние цены производителя на зерно соответственно за семь лет (1998-2004), производственные затраты MAFRI на различные культуры.

² Затраты MAFRI на производство культур в среднем за 2002, 2003, и 2005.

³ Затраты MAFRI на производство культур за разные годы.

⁴ Руководство по растениеводству, MAFRI

⁵ Корпорация по страхованию культур в провинции Манитоба.

Сбор данных и лабораторные анализы

На участке, контролируемом MZTRA, измеряли уровень осадков после их выпадения при помощи ручного измерительного прибора в 2001, 2003, 2004 и 2006 годах. Из-за проблем, связанных с логистикой, в 2002 и 2005 годах данные в MZTRA не собирали. Дополнительные данные были собраны при помощи ручного измерительного прибора на экспериментальном поле Министерства сельского хозяйства Канады, расположенного в 5 км на юго-восток от поля MZTRA.

Обрабатываемая земля экспериментальной фермы была условно поделена на 83 участка, образцы из которых брали в 2002 году (рисунок 1). В 2004 году количество этих участков увеличили до 118, включив участки, отображающие условия по почвам на склонах на каждом поле. Образцы почвы брали каждую осень с трех разных глубин (0-15 см, 15-30 см, 30-60 см) в октябре каждого года. Объемную плотность почвы измеряли используя основной метод в 2005 году на тех же участках земли.

Образцы почвы исследовали на содержание нитратного-N и сульфатной-S, ортофосфат-фосфора, калия. Отдельные участки были проверены на содержание органического углерода и общего количества азота при помощи метода озоления по Дюма. Уровень содержания органического углерода (%) вычисляли из общего количества азота (общее кол-во N*10) на нескольких участках, с которых брали образцы в 2001, из-за высокой концентрации неорганического углерода. Методы для анализа органического углерода почвы были модифицированы, чтобы определить уровень органического углерода в следующие годы. Засоленность почвы определялась по экстрактам почвы, в которых соотношение почвы к воде составляло (1:2) и которые корректировались по насыщенному пастообразному эквиваленту (Лаборатории NorWest). В 2001 и 2002 годах были сделаны инфракрасные аэроснимки экспериментальных участков земли. Эти фотографии были оцифрованы в соответствии с программным обеспечением Didger третьей версии (Golden Navigation Limited) и сравнены с координатами, определенными Trimble ProXR Trimble (Trimble Navigation Limited). Засоленность почвы измерялась весной 2001 и 2004 при помощи почвенного датчика Veris (Veris Technologies, Inc). Электропроводность проверялась на глубине 0-30 см и 0-90 см, и потенциальное влияние засоленности на культуры была вычислена по шкале Генри (2003).

Данные по выбросам парниковых газов были собраны доктором П. И. Япа в 2005 году и предоставлены доктором Дэвидом Лоббом, Университет Манитобы, и доктором Дэном Пэнноком, Университет Саскачевана, в качестве части совместного проекта, финансируемого Советом по наукам и исследованиям (NSERC). Образцы газа собирали из 128 камер на линейном надрезе на поле 101. Для химического анализа собирали образцы почвы из верхнего слоя (0-10 см) в каждой камере. Для каждого образца газа записывали температуру и содержание влаги в почве на глубине 10 см в каждой камере. Вентилируемые камеры были похожи на камеры, описанные Хатчинсоном и Мосиром (1981), но были сделаны из ПВХ. Резиновая мембрана поперек крышки позволила брать газ, скопившийся сверху, при помощи шприца и иглы. Газ в качестве образцов брали из камер четыре раза с интервалом 8 мин, используя 20 мл шприцы, и весь объем газа выпускали в 12 мл колбу Exetainer, в которой предварительно был создан вакуум. Газ, скопившийся сверху, хорошо перемешивали, вводя шприц и впуская воздух три раза, перед тем, как взять образец. Через заглушку крышки с каждой камеры брали четыре образца газа в четыре разных периода времени: 0 мин, 8-мин, 16-мин и 24 мин. Концентрация CO₂, CH₄ и N₂O в образцах газа была определена при помощи газовой хроматографии, используя газовый хроматограф Varian 3800, оборудованный детекторами TCD, FID и ECD и системой автоматического отбора Combi-Pal. Газовые потоки вычислялись по линейному увеличению в концентрации газа, расположенного сверху за период, в течение которого крышки камер были закрыты.

На каждом поле собирали данные по урожаю, используя систему мониторинга урожая AgLeader (Ag Leader Technology). Каждый загруженный бункер комбайна взвешивали при помощи весовой тележки, для калибровки мониторинга урожая. Данные, отмеченные в разделах экономики энергии и парниковых газов этого отчета, основаны на данных по взвешиванию.

Урожай зерна измеряли при помощи весовой тележки при уборке, на основе сухого вещества. Было предположено, что ни в один из изучаемых лет не применялась необходимая искусственная сушка собранного зерна. Также было предположено, что солома и полова были равномерно распределены на полях, чтобы поддержать уровень органического вещества и защитить почвы от эрозии.

Обсуждения и заключения:

Для начала следует отметить, что это предварительный отчет, и чтобы сделать определенные заключения следует еще поработать. Анализ был сделан для оценки элементов исследования (т.е. 2 севооборотов) по отношению друг к другу, а также изучения поставленных задач. Несколькими другими элементами исследования являются анализ почв и воздействие двух севооборотов на окружающую среду. К этим двум компонентам мы обратимся в будущем. Можно было отметить, что на протяжении первых шести лет на полях 103 и 203 с животными в севообороте не было замечено выгоды в выработке азота люцерной. Это будет достигнуто в 2008, 2009 и 2010 годах. Также необходимо отметить то, что в течение всего исследования в MZTRA несколько раз было изменено управление, и эти изменения оказали эффект на результат исследования. Изменения в управлении оказали наибольшее влияние на показатели люцерны, как в аспекте выпаса, так и сена. К сожалению, эти изменения в управлении могли бы больше повлиять на результаты этого исследования, чем на разницу в севооборотах. Общие затраты исследования были включены самые разнообразные расходы на ресурсы, за исключением рабочей силы и процента за

работу. Фиксированные издержки включают стоимость земли, составляющую \$87,5 за га. В этом исследовании общие затраты на поле и на однолетний севооборот (101,102,201 и 202) в среднем составляют \$848 за шесть лет программы или \$325,5 на га в год. Это составляло 108% от общих затрат в севообороте с животными. Общие затраты на поля при севообороте с животными (103,104,203 и 204) составляли в среднем \$784 за шесть лет программы или \$327,5 на га в год. Валовой доход за период составлял \$1127 при однолетнем севообороте по сравнению с \$976 при севообороте с животными или 115% валовой прибыли от животных. Это оставило нам \$279 чистой прибыли при однолетнем севообороте по сравнению с \$192 при севообороте с животными.

Уровень внесения азота определяется вычитанием количества доступного азота, определенного по результатам анализа почвы, из общего количества азота, потребленного культурой. Общее количество азота, который вносили в культуры при однолетнем севообороте за шестилетний период, составило 417,76 кг/га на полях 101 и 201 и 349,44 кг на полях 102 и 202. Был один год в этом шестилетнем севообороте, в котором не требовалось внесение азота, так как тогда выращивали горох, и это был всего лишь один год из шести. Уровень внесения азота при севообороте с животными определялся такими же вычислениями. Уровень внесения азота по остановке роста люцерны был снижен исходя из рекомендаций Министерства сельского хозяйства Манитобы (MAFRI) по поводу количества азота, который будет минерализоваться из люцерны по окончании ее роста. Общее количество азота, внесенного на поля при севообороте с животными, составляло 87,5 кг на полях 103 и 203 и 64,4 кг на полях 104 и 204. Нужно заметить, что в течение 6-летнего проекта на полях 103 и 203 не наблюдалось эффекта выработки азота люцерной. Если мы посмотрим на использование гербицидов на протяжении 6 лет проекта, то мы сможем увидеть, что на полях 101 и 201 за 6 лет вносили 6 раз глифосат, общее количество которого составляло 3,5 литров, в то время как на полях 102 и 202 вносили 7 раз, в общем количестве 4,75 литров. Это равно 5 внесениям на полях 103 и 203 и 4 внесениям на полях 104 и 204. Общее количество глифосата было 3,75 литров и 4 литра соответственно на этих полях. Химикаты против овсяга использовались на полях 4 и 5 раз при однолетних севооборотах по сравнению с 3 и 2 разами при севооборотах с животными. Сложно сравнить производительность в этих двух системах. Я собираюсь сравнить урожай по трем культурам, следующим за люцерной на полях 104 и 204, с культурами в однолетнем севообороте, чтобы продемонстрировать вид продукции, которую мы могли бы ожидать, если бы продолжали вести это исследование. В 2005 году мы выращивали овес на полях 102, 202, 104 и 204. Урожай этого овса был таким: поле 102 - 2,534 т/га; поле 202 - 2,380 т/га; поле 104 - 2,918 т/га; и поле 204 - 3,072 т/га. На полях 101 и 201 мы выращивали CPS пшеницу, которая дала урожай 2,486 т/га в 2005 году. Это показывает, что в этой ситуации мы бы получили преимущество доходности в первом году севооборота после люцерны. Урожай льна, который мы выращивали в 2006 году на полях 101, 201, 104 и 204, составил 200,7, 2,195, 1,944 и 2,007 тонн на гектар соответственно. Урожай гороха на полях 102 и 202 составил 2,150 и 2,553 тонн на гектар соответственно в 2006 году. Урожай при севообороте с животными в 2006 году был немного меньше, тем не менее различие небольшое. В 2007 году рапс выращивали на каждом поле фермы. Тем не менее было различие в сортах так как мы хотели выращивать рапс линии Liberty Link на полях с однолетним севооборотом для того, чтобы удостовериться, что мы не столкнемся с проблемой чрезмерного использования гербицидов Группы 2. В севообороте с животными нам был нужен рапс сорта Clearfield, потому что мы собирались подсеивать люцерну в этих полях. Урожай в 2007 году был следующим: поля 101/201 - 1,568 и 1,120 т/га; поля 102/202 - 1,176 и 0,896 т/га и поля 104 и 204 - 1,792 и 1,904 т/га. Урожай при севообороте с животными был значительно выше урожая при однолетнем севообороте культур. Неизвестно какая доля этой разницы возникла по причине разнообразия сортов, а какая - по причине различий в севооборотах. Мы размышляли над этой ситуацией и пришли к выводу, что

включение люцерны в севооборот не приводит к негативным последствиям, а на самом деле улучшает, в некоторой степени, продуктивность. Эффект севооборотов на грунтовую воду не был определен в исследовании севооборотов на ферме MZTRA. В двух севооборотах наблюдалось улучшение баланса грунтовой почвы в результате использования люцерны в севообороте в качестве кратковременного покрова. На протяжении выращивания люцерны наблюдалось поглощение влаги в большей степени и улучшенная инфильтрация воды в течение 3 лет после прекращения роста люцерны. Это способствовало более своевременным операциям в поле, на полях при севообороте с животными, так как уровень инфильтрации воды становится выше, позволяя нам передвигаться на полях быстрее после выпадения осадков. Это не проверено наукой на ферме MZTRA и полностью является результатом наблюдений персонала MZTRA.

Цели MZTRA фермы в отношении формирования существующего севооборота следующие:

1. Сократить потребление энергии и потребление азотного удобрения на 30%.
2. Сократить зависимость от пестицидов на 50%.
3. Поддержать или увеличить уровень производства .
4. Сократить зависимость от глифосата как основы успешной нулевой обработки почвы.
5. Сократить потребность в химическом контроле овсяга до 2 лет вместо 3.
6. Разработать систему, которая работает всегда, независимо от условий обеспеченности влагой.
7. Разработать экономически обоснованную систему, которая включает обеспечение для поголовья скота.
8. Точно так же, как мы перешли из химического в механический век, мы должны перейти в следующую эру – культурного отношения к земле, используя знания и опыт прошлых лет.

Изложив эти цели, я считаю, что севооборот с животными соответствует или превзошел цели 1,2,3,5,6,7 и 8. Однолетний севооборот соответствует цели 5.

ЭКОНОМИКА, ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ, ВЫБРОСЫ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ, СМЕШАННЫЕ СИСТЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТУР И ВЫПАС С НИЗКИМ УРОВНЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ

Комментарии по поводу предварительной оценки экономических показателей 2002-2007

Это отчет по результатам периодически повторяющегося исследования Ассоциации Манитобы по изучению нулевой обработки (MZTRA,) сделанный ее действующим менеджером.

Этот отчет еще нужно будет пересмотреть перед опубликованием, он еще не закончен, поэтому предназначен только для исследовательского комитета.

На данном этапе еще не сделан отчет по результатам анализа почвы и эффектам двух севооборотов на наших почвах. Это может оказаться очень важной оценкой двух севооборотов, и мы попытаемся отчитаться по результатам сделанного анализа почвы ближе к нашей встрече.



Значительная часть экономических показателей была основана на модели Заключительного отчета Совета Манитобы по адаптациям в сфере сельского хозяйства (MRAC), представленного Мохаммедом Хакбазаном, Аланом Мулином, Клиффом Гамильтоном, Марлой Рикман, который охватывает 3 года исследования. Мы попытались использовать те же формулы для следующих 3 лет, чтобы достичь тех же результатов, и подвел итог по результатам отчета по шестилетнему исследованию.

Не были включены рабочая сила и амортизация техники/зданий и проценты, так как довольно сложно произвести подробный подсчет из-за дополнительной работы, которую необходимо сделать для исследования и измерения в MZTRA.

Изменения в управлении в MZTRA повлияли на результаты программы. Эти изменения могли бы в большей степени повлиять на программу, чем на сравнения сами по себе. Мы полагаем, что это проблема, которая связана с полевым исследованием и будет до некоторой степени актуальной по мере того, как мы видоизменяем управление в соответствии нашей идеологией. Примером этому может послужить то, как мы управляли выпасом на люцерне в течение 6 лет программы.

Для любых разъяснений по поводу отчета, пожалуйста, свяжитесь со мной, и я попытаюсь ответить на ваши вопросы.

Для заметок



Амир КАССАМ

Амир Кассам (ИТАЛИЯ) – профессор, кавалер Ордена Британской Империи, член института биологии, Привилегированный Биолог, доктор наук.

Амир Кассам – приглашенный профессор Школы сельского хозяйства.

Кассам является: членом института биологии, Лондон; сопредседателем журнала *Irrigation Science* (наука об орошении); членом редакционного совета журнала *Experimental Agriculture* (экспериментальное сельское хозяйство); членом комитета по управлению Платформой для исследования биологического разнообразия в сельском хозяйстве под эгидой *Bioversity International*, Рим; членом комитета по управлению проектом Сельскохозяйственных инноваций в засушливых районах Африки (AIDA) под эгидой CIRAD (сельскохозяйственные исследования, направленные на развитие), Монпелье; и членом международного совета консультантов Профессионального альянса для почвозащитного сельского хозяйства (PACA), Индия.

В 2005 году согласно королевскому списку Амир Кассам был удостоен почетного звания кавалера Ордена Британской Империи за заслуги в развитии земледелия в условиях тропического климата и развитие сельских районов.

На протяжении 70-80х годов прошлого столетия Кассам работал с национальными сельскохозяйственными системами в Нигерии, Мозамбике, Кении, Танзании, Индии, Пакистане и Бангладеш, с несколькими CGIAR-центрами и с ФАО в областях: агрономии; сельскохозяйственной экологии; оценивания земельных ресурсов для планирования национального развития; и развития сельских районов. Профессор Кассам также работал с негосударственными организациями над развитием сельскохозяйственных районов в Пакистане и Индии.

В период с 1978 по 2009 гг. Амиром Кассамом написано более 20 научных работ в области исследования и развития сельского хозяйства в мире.

Амир Кассам ушел на пенсию как временный исполнительный секретарь Ученого совета Консультативной группы по сельскохозяйственным исследованиям (CGIAR) ФАО. На Кассама ссылаются в нескольких справочниках США и Великобритании «Кто есть кто».

В настоящее время профессор Кассам консультирует ФАО (подразделение растениеводства и защиты растений) и организацию *Biodiversity International* (биологическое разнообразие во всем мире) по поводу самовосстанавливающегося сельского хозяйства, особенно фокусируясь на почвозащитном земледелии. Он - координатор Всемирной информационной платформы для Сообщества практиков почвозащитного земледелия (CA-CoP) под эгидой ФАО. В Университете Рединга, Великобритания, он читает курс для аспирантов Переосмысление сельскохозяйственного развития.

УПРАВЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ В СИСТЕМАХ ПОЧВОЗАЩИТНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ: ПОДХОД К ИНТЕНСИФИКАЦИИ САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩЕГОСЯ ПРОИЗВОДСТВА, ОСНОВАННЫЙ НА БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИНЦИПАХ

Амир Кассам¹ и Теодор Фридрих²

Подразделение производства и защиты культур

Сельскохозяйственная и продовольственная организация ООН (ФАО), Рим, Италия.

Аннотация

Системы почвозащитного земледелия (ПЗ) направлены на улучшение здоровья и продуктивности почвы и создают основу интенсификации самовосстанавливающегося производства. Управление в системах ПЗ должно выстраиваться исходя из принципов сохранения здоровья почвы, в основе которого лежит биология, - так называемый подход второй парадигмы, в отличие от первой, которая в большей мере основывается на интенсивной обработке и использовании приобретаемых химических ресурсов.

Системы производства ПЗ подпадают под вторую парадигму подхода к управлению почвенными системами и интенсификации самовосстанавливающегося производства. Они определяются тремя ключевыми элементами, а именно: отсутствие механической обработки и минимальное нарушение почвенного покрова; постоянный покров почвы из растительного органического материала и покровных культур, а также диверсифицированные севообороты в случае возделывания однолетних культур или использование смесей культур, включающих бобовые, в случае возделывания многолетников. Эти три элемента, используемые в различных сочетаниях, направлены на создание и поддержание здоровья почвенных систем, которые смогут обеспечить наиболее высокую продуктивность культур и скота, а также предоставить экологические услуги в рамках преобладающих экологических и социо-экономических условий и в то же время оптимизировать использование химических препаратов с помощью биологических интервенций.

В системах ПЗ основной принцип, о котором необходимо помнить, состоит в том, что фермерам следует вносить удобрения скорее для почвы, а не для культуры. Таким образом,

* Взгляды, представленные в данном докладе, являются выражением личного мнения авторов и не всегда соответствуют официальной политике ФАО

1 kassamamir@aol.com

2 heodor.Friedrich@fao.org

управление питательными веществами в системах ПЗ требует особого внимания четырем следующим аспектам:

(i) стимулирование и защита *биологических процессов* в почве для создания благоприятных условий для всей почвенной биоты и микроорганизмов, а также повышения и поддержания на определенном уровне содержания почвенного органического вещества и пористости;

(ii) обеспечение соответствующего *производства биомассы и биологической фиксации азота* для достижения запасов энергии почвы и питательных веществ, достаточных для поддержания высокого уровня биологической активности, а также формирования покрова почвы;

(iii) обеспечение соответствующего *доступа корней ко всем питательным элементам* в почве, как из естественных, так и из синтетических источников для удовлетворения потребностей культуры;

(iv) поддержание *кислотности почвы* в допустимых пределах с тем, чтобы основные химические и биологические процессы в почве протекали эффективно.

В данном докладе в общих чертах раскрыты приведенные выше четыре аспекта управления питательными веществами в системах ПЗ в контексте здоровья почвы, которое представляет собой биологическую концепцию и связано с функциональностью и продуктивностью почвы.

Есть некоторый пробел в знаниях относительно понимания управления питательными веществами в системах ПЗ во всем мире и, в частности, в Европе, где нет широкого продвижения систем ПЗ. В Украине нет никаких непреодолимых препятствий для преобразования методов возделывания и перехода к системам ПЗ, но для ускорения этих процессов необходимо разработать соответствующую политику и обеспечить поддержку институтов. Переход должен поддерживаться новым научным мышлением и исследованиями, которые, помимо прочего, должны включать и сферу управления питательными веществами, чтобы заполнить пробел в знаниях, который существует в настоящее время в области ПЗ в Украине.

Ключевые слова: Почвозащитное земледелие, Здоровье почвы, Управление питательными веществами, Украина.

1. ВВЕДЕНИЕ

В целом, ПЗ основывается на биологических методах управления, т.е. так называемых «подходах второй парадигмы», которые были сформулированы Санчезом (Sanchez, 1994) и далее разработаны Апхоффом (Uphoff et al., 2006). Санчез дал следующее краткое описание доминирующей парадигмы, которая основывалась на 150-летнем периоде исследований и практики: «ограничения почвы устраняются через внесение удобрений и почвоулучшителей, чтобы удовлетворить потребности культур». Санчез отметил, что эта концепция, которой в настоящее время лежит в основе почвоведения и «современного» управления питательными веществами, направлена, преимущественно, на производственные цели, а экологическим функциям внимания практически не уделяется. Усилия исследовательского и прикладного характера были направлены, преимущественно, на управление производственными ресурсами, которые являются экзогенными для процессов роста растений и производства,

а не на эндогенные процессы и потенциал, который заложен в почвенной системе (Uphoff et al., 2006).

Как нам известно, использование внешних ресурсов – минеральных удобрений и химических препаратов для контроля сорняков – в сочетании с интенсивной механической обработкой для производства культур было очень успешным в том смысле, что способствовало интенсификации сельскохозяйственного производства, чтобы накормить мир и избежать мальтузианского результата. Но за этот беспрецедентный успех производственных систем, основанных на механической обработке, пришлось платить экологией и здоровьем людей, кроме того, он не пошел на пользу сельскохозяйственным предприятиям во всем мире. Согласно Апхоффу (Uphoff et al., 2006), успех интенсивного сельскохозяйственного производства не означает, что этот подход должен или будет всегда оставаться основной парадигмой, в частности, по той причине, что в последнее десятилетие становится все более очевидно, что производственные технологии, основанные на механической обработке, более не обслуживают “современное” сельское хозяйство в промышленном мире. Вторая парадигма направлена на другой аспект, которому уделялось меньше внимания в первой парадигме: одновременное поддержание продуктивности и здоровья агроэкосистем с течением времени, а не просто максимальное повышение урожайности в краткосрочной перспективе, которое достигается любой ценой.

Возьмем, к примеру, питание растений, краткосрочных положительных результатов по урожайности можно достичь с помощью внешних ресурсов – минеральных удобрений, при условии, что они доступны по цене и присутствуют на рынке. Однако использование их в больших количествах в сочетании с механической обработкой может и, со временем, нарушает способность почвенной системы поддерживать свою продуктивность из-за отрицательного влияния на биологию почвы, ее здоровье и функционирование.

Научно-исследовательское сообщество в настоящее время движется в направлении создания постмодернистской перспективы на интенсификацию самовосстанавливающегося производства. Постмодернистская перспектива не предполагает отказ от использования всех внешних ресурсов, но она ставит под сомнение утверждение, что все или большинство ограничений можно преодолеть посредством внесения приобретаемых ресурсов любых видов и в любых количествах, не всегда понимая комплексные экологические основы интенсификации самовосстанавливающегося производства, а также того, как можно управлять биологическими процессами в агроэкосистемах, чтобы оптимизировать использование этих ресурсов. Поскольку подходы второй парадигмы относительно новы, было проведено недостаточное количество системных исследований того, как реализовать потенциал биологических сельскохозяйственных производственных систем. Однако некоторое представление о научных основах этой развивающейся биологической парадигмы сельскохозяйственных производственных систем и их эмпирических достижений можно получить из работ ряда ученых, представленных в одном томе Апхоффа (Uphoff et al., 2006).

Системы производства, основывающиеся на принципах почвозащитного земледелия (ПЗ), попадают под вторую парадигму подхода к управлению почвенными системами и интенсификации самовосстанавливающегося производства и определяются тремя ключевыми элементами, а именно: отсутствие механической обработки и минимальное нарушение структуры почвы; постоянный покров почвы из растительного органического материала и покровных культур, а также диверсифицированные севообороты в случае возделывания однолетних культур или смесей культур, включающих бобовые, в случае выращивания многолетних культур. Эти три элемента, используемые в различных сочетаниях, направлены на создание и поддержание здоровья почвенных систем, которые смогут обеспечить наиболее высокую продуктивность культур и скота, а также предоставление экологических услуг в рамках преобладающих экологических и социо-экономических

условий и в то же время оптимизировать использование химических препаратов с помощью биологических интервенций. Принципы систем ПЗ нельзя насаждать стандартизированным предписывающим образом, во многих отношениях они представляют собой радикальное отклонение от доминирующих систем возделывания монокультуры, основанных на механической обработке, которые, преимущественно, зависят от внешних производственных ресурсов, таких как минеральные удобрения и пестициды для поддержания продуктивности и урожайности культур.

Здоровье почвы – это ее способность функционировать как живая система, в которой биологические процессы или эндогенные ресурсы из различных популяций флоры и фауны, а также корневые системы используются наряду с минимальными или рациональным потреблением экзогенных ресурсов, необходимых для достижения желаемого уровня сельскохозяйственного производства, являющегося экономически и экологически оптимальным. Таким образом, в системах ПЗ, создание и поддержание почвы в хорошем состоянии неразрывно связано с достижением цели по эффективному и рациональному управлению питательными веществами (Kassam & Friedrich, 2009).

В начале данного доклада, на наш взгляд, было бы уместно процитировать Рольфа Дерпша (2007а):

«Опыт показал, что большую часть того, что было выучено в институте об удобрении и известковании почвы следует пересмотреть, и необходимо разработать и внедрить новые концепции управления плодородием для систем no-till. Основной принцип, о котором не стоит забывать, состоит в том, что фермерам следует вносить удобрения, скорее, для почвы, а не для культур». Это часто излагают иначе: «кормите почву и позвольте почве кормить культуру».

Данная статья раскрывает идею здоровья почвы, которое зависит от биологии почвы в системах ПЗ и является предпосылкой эффективного и рационального управления питательными веществами, также в целом очерчивает четыре элемента, которые должны быть учтены при разработке основ управления питательными элементами для систем ПЗ.

2. ЗДОРОВЬЕ ПОЧВЫ И ПОЧВОЗАЩИТНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Далее Дерпш (Derpsch, 2007а) отмечает: *«Следует помнить, что требуется около 5 лет непрерывной обработки с использованием технологии no-till [ПЗ], чтобы увидеть положительное влияние на качество почвы, и необходимо около 20 лет, чтобы сполна пожинать плоды системы».*

Итак, что же подразумевает концепция «внесение удобрений для почвы, а не для культуры», если «требуется около 20 лет, чтобы сполна пожинать плоды системы»?

Мы полагаем, что это значит следующее: *преимущества системы ПЗ берут свое начало в здоровье и функционировании почвы, которыми фермеры должны управлять, принимая во внимание долгосрочную перспективу, и формируемые на ее основе методы управления питательными веществами должны учитывать изменяющиеся потребности в питательных веществах почвы и системы возделывания в целом.*

Но что это значит?

Чтобы почва была продуктивной и пригодной для сельскохозяйственного использования, в ней должно быть пространство: это позволит корням расти и функционировать, удерживать и делать влагу и питательные вещества доступными для корней, а также выступать в

качестве проводимой биотической и химической средой для функционирования почвенных микроорганизмов для поддержания пористости почвы, фиксации атмосферного азота, удерживания и минерализации питательных элементов, секвестрации углерода и т.д. Все эти параметры должны работать вместе и формировать основу здоровья почвы в том смысле, в котором оно определено ниже (на основании высказываний Дорена и Зейса, Вулфа и Трутманна, цитаты приведены на сайте http://ppathw3.cals.cornell.edu/mba_project/moist/TopSCORE.html.)

«Здоровье почвы – это ее способность функционировать как живая система в рамках данной экосистемы и при данных условиях землепользования, обеспечивать продуктивность и здоровье растений и скота, поддерживать, или улучшать качество воды и воздуха. Это подчеркивает уникальное свойство биологической системы, поскольку инертные компоненты не могут быть больными или здоровыми».

«Здоровая почва поддерживает жизнь разнообразного сообщества почвенных организмов, которые помогают контролировать заболевания растений, насекомых-вредителей и сорняки, формируют симбиотические сообщества с корнями растений (например, азотфиксирующие бактерии и микоризные грибы); обеспечивают круговорот важных для растений питательных элементов, улучшают структуру почвы (например, обеспечивают стабильность агрегатов), что дает положительные результаты по способности почвы удерживать влагу и питательные вещества и, в конечном итоге, способствует улучшению производства культур».

«В качестве примеров методов управления для максимального улучшения здоровья почвы можно привести следующие: поддержание растительного покрова почвы в течение всего года для повышения поступления органического вещества и сведения к минимуму почвенной эрозии, использование в качестве основы биологических, а не химических подходов к поддержанию продуктивности культуры (например, севообороты с бобовыми и другими покровными культурами, подавляющими заболевания), исключение физического (механического) вмешательства, которое может привести к уплотнению, изменению или нарушению пористых структурных образований почвенных компонентов, созданных биологическим путем».

Во многих частях мира почвы признаны больными, находящимися в плохом состоянии или у них наблюдается снижение потенциала самостоятельного поддержания продуктивности. Хотя о «качестве почвы» много говорят как о статической и достаточной характеристике, есть и менее употребляемое значение «здоровья почвы», которое подразумевает именно биологическую динамику качества почвы. (Соответствующее определение Здоровья Почвы было приведено выше).

Если растения, которые мы видим на поверхности почвы, не отличаются буйным ростом, то, вероятно, не «буйствует» и жизнь в почве (= больна), что снижает эффективность взаимодействия в системе почва/ растение над и под поверхностью почвы. Легко увидеть симптомы над поверхностью почвы, но сложнее (пока что) распознать и характеризовать их под поверхностью.

Почва в «хорошем состоянии» (статика) или «здоровая» (динамика) получает пользу от следующих ключевых составляющих ПЗ (Shaxson et al., 2008):

Минимальное нарушение оптимальной пористой структуры почвы, которая обеспечивает/ поддерживает:

- (а) оптимальное соотношение респираторных газов в корнеобитаемой зоне;
- (б) умеренное окисление органического вещества;
- (в) пористость для движения, удержания и высвобождения воды;
- (г) ограничение воздействия на семена сорняков и сокращение уровня их прорастания.

Постоянный покров из достаточного количества органического вещества (особенно растительные остатки) на поверхности почвы, который обеспечивает:

- (а) защиту от интенсивного воздействия солнечного излучения и дождя;
- (б) субстрат для деятельности почвенных организмов;
- (в) повышение емкости катионообмена для улавливания, задержания и медленного высвобождения питательных веществ;
- (г) подавление сорняков.

Севообороты, включающие бобовые, которые обеспечивают:

- (а) минимальный уровень накопления популяций вредоносных видов, благодаря разрыву жизненного цикла;
- (б) биологическую фиксацию азота в соответствующих условиях, что позволяет сократить затраты на внешние ресурсы;
- (в) продолжительное постепенное высвобождение различных форм азота из сложных органических молекул, получаемых из почвенных организмов;
- (г) возделывание разнообразных культур, которые можно убирать посредством прямого комбайнирования и/ или на корма;
- (д) улучшение почвы, обусловленное поступлением органического вещества по всей глубине.

В свете изложенных выше описаний здоровья почвы и ПЗ, становится ясно, что масштаб темы управления питательными веществами в системах ПЗ невероятно обширный и сложный. Кроме того, мы считаем, что было проведено недостаточное количество исследований для изучения аспектов управления питательными веществами, чтобы объяснить большинство задействованных экологических процессов, связанных с производством. Последующие разделы, в общем, отражают составляющие, которые могли бы сформировать основу управления питательными элементами для систем ПЗ.

3. ЭЛЕМЕНТЫ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ В ПЗ

Как метод, основанный на биологических принципах и учитывающий агроэкологические аспекты, ПЗ не ориентировано на производство одного типа продукции или вида. Вместо этого оно направлено на комплексные взаимосвязи нескольких культур с определенными местными условиями и использование наилучшим образом сложных систем взаимодействий, применяемых для продуктивного и рационального управления почвенными системами. Динамика почвенных систем при ПЗ, разработанная на основании трудов Люсьена Сеги и ученых CIRAD (Lucien Seguy) в нескольких странах, приведена в работе Апхоффа (Uphoff et al., 2006).

Таким образом, методы управления питательными веществами в системах ПЗ не могут быть сведены к простой физической модели потребление-поступление. Поскольку много работы предстоит проделать для создания стратегий управления питательными веществами в системах ПЗ, нам необходимо осознавать, что все такие стратегии должны гарантировать, что здоровье почвы, в том понимании, в котором оно изложено выше, становится средством удовлетворения потребностей культуры в питательных веществах оптимальным и рентабельным образом в рамках преобладающих экологических и социо-экономических условий.

Стратегии управления питательными веществами в системах ПЗ должны учитывать следующие общие аспекты, а именно:

(i) стимулирование и защита *биологических процессов* в почве для создания благоприятных условий для всей почвенной биоты и микроорганизмов, а также повышения и поддержания на определенном уровне содержания почвенного органического вещества и пористости;

(ii) обеспечение соответствующего *производства биомассы* и биологической фиксации азота для достижения энергии почвы и запасов питательных веществ, достаточных для поддержания высокого уровня биологической активности, а также формирования покрова почвы;

(iii) обеспечение соответствующего *доступа* корней ко всем питательным элементам в почве, как из естественных, так и из синтетических источников для удовлетворения потребностей культуры;

(iv) поддержание *кислотности почвы* в допустимых пределах с тем, чтобы основные химические и биологические процессы в почве протекали эффективно.

Приведенные выше четыре элемента более детально описаны ниже, но при этом мы не станем вдаваться во всестороннее обсуждение относительно того, как влияет на них уровень производства, климатические условия и сезонность, обеспеченность влагой, тип почвы, содержание глины и пр., а также размер фермы и обеспеченность ресурсами или тип используемого на ферме источника энергии и уровень механизации и т.д. На основании нашей оценки ситуации было бы уместно сказать, что недостаточно известно об этих четырех элементах, чтобы составить всестороннюю основу для управления питательными элементами в системах ПЗ.

3.1 Управление биологическими процессами в почве – почва как живая система

На многих природных ландшафтах мы ожидаем трехмерного водосбора в почве, который способствует получению достаточной урожайности культур и продуктивности другой растительности различных типов и, одновременно, ежегодного получения чистой воды из родников и скважин на постоянной основе.

Растения, реки и грунтовые воды зависят от поступления влаги в почву, которая должна быть пористой от поверхности и до глубоких слоев. Недостаток влаги для растений препятствует интерактивному функционированию других компонентов продуктивности почвы: биологических, физических и химических. Интенсивность проникания влаги в почву и перемещение в ней зависит от пористости, как микро, так и макро, которая, в свою очередь, зависит от объема и взаимосвязанности пор, способных передавать влагу. Объем и доступность влаги, которую могут использовать растения, определяется долей почвенных пор, которые могут удерживать влагу в противовес воздействию силы тяжести и в то же время высвобождать влагу при «всасывании» корнями так, как это диктуется физиологией растений и атмосферными условиями. Управление влагой в почве неразрывно связано с управлением питательными веществами.

Недостаток влаги и/или различных питательных элементов, необходимых растениям для роста, снижает уровень продуктивности почвы, в которой они растут, ингибируя полное взаимодействие в системе растение/ почва. Недостаток питательных элементов ограничивает рост и развитие растений; очень высокий недостаток влаги прекращает функционирование системы в целом.

Пористость почвы нарушается или разрушается в результате уплотнения, рыхления и/или деградации и потери органического вещества. Чистые потери органического вещества обуславливаются механической обработкой почвы, результатом которой является ускорение процесса окисления углерода до углекислого газа и его выбросы в атмосферу. После такого рода повреждений соответствующую пористость почвы можно восстановить и поддерживать, преимущественно, через биотическую трансформацию неживой фракции органического вещества живой его фракцией - почвенной флорой и фауной – от микроорганизмов, таких как бактерии, до макро организмов, таких как черви, термиты и сами растения. В результате их метаболической деятельности выделяются вещества, напоминающие клей, кроме того, благодаря ей развиваются гифы грибов и пр., она также способствует формированию агрегатов почвенных частиц внутри и между которыми находятся столь необходимые поры, через которые перемещается влага, кислород и углекислый газ, а также растут корни. Эти вещества также делают большой вклад в способность почвы улавливать и удерживать ионы питательных веществ в органическом веществе и обеспечивать медленное их высвобождение в содержащуюся в почве влагу. Чтобы поддержать эту деятельность и ее последствия новое органическое вещество должно быть всегда доступно в качестве источника энергии и питательных веществ для почвенных организмов, а не только для растений.

Если поддерживаются благоприятные условия для биологической активности в почве, этот динамический процесс формирования и переформирования пористой архитектуры почвы будет продолжаться из года в год, поддерживая продуктивность, и, таким образом, будет продолжаться процесс производства растительности и обеспечения влагой на постоянной основе, что обусловит рациональность таких производственных процессов. В этом заключается значимость поддержания «здоровья почвы». Для принятия решения о том,

как наилучшим образом управлять почвами и питательными элементами для поддержания ее продуктивности, желательно рассматривать почву как, преимущественно, живую пористую биологическую единицу, взаимосвязанную с неживыми компонентами и формирующуюся сверху вниз, а не как геологическую единицу, формирующуюся снизу вверх, в которой живые организмы находятся в верхней ее части (Shaxson et al., 2008).

3.2 Управление производством биомассы и биологической фиксацией азота

Системы ПЗ требуют более высокого уровня производства биомассы в севообороте, чтобы создать и поддерживать соответствующий покров мульчи, повысить содержание почвенного органического вещества, улучшить биоразнообразие в почве и деятельность организмов, повысить способность удерживать влагу и питательные элементы, улучшить обеспеченность питательными элементами, обогатить почву азотом в случае выращивания бобовых и защитить поверхность почвы.

Методы, повышающие содержание почвенного органического вещества, «встроены» в принципы ПЗ и к ним можно отнести следующие: минимальная обработка или no-till; диверсификация систем возделывания; насаждение деревьев; мульчирование; использование севооборотов, покровных и сидеральных культур; использование азотофиксирующих культур.

В не разрушенных почвах азот связывается из атмосферы всеми видами свободно живущих организмов, а также ризобием в корневых клубеньках бобовых культур и травянистыми и древовидными бобовыми. В ризосфере почвенные организмы, включая простейших и нематод, также фиксируют атмосферный азот и, таким образом, круговорот азота происходит на различных уровнях, что позволяет восстановить его запасы и обеспечить культуры. Для роста культуры и функционирования микроорганизмов, а также для накопления органического вещества, необходима соответствующая обеспеченность азотом. Использование технологии no-till, зеленого пара и пастбищ в севообороте может сохранить целостность почвы и почвенного органического вещества, а различные травянистые и древовидные бобовые могут сделать вклад в поддержание положительного азотного баланса в системе возделывания (Boddey et al., 2006). Аналогичным образом, неспособность компенсировать затраты питательных веществ может привести к потерям почвенного органического вещества и запасов питательных элементов в краткосрочной перспективе и к эрозии почвы и деградации почвенной системы – в долгосрочной.

Опыт фермеров и исследователей показал долгосрочные преимущества системы ПЗ. Исследование, проведенное в Канаде, показало, что спустя 20 лет непрерывного использования no-till, когда на полях оставалась вся стерня, можно получить более высокую урожайность, чем при краткосрочном (2 года) использовании данной технологии. Предполагается, что эти преимущества обусловлены значительным повышением содержания почвенного органического вещества (Derpsch, 2007b).

Развитие долгосрочных систем ПЗ описано Са (Sa, 2004) и цитируется Дерпшем (Derpsch, 2007a) следующим образом:

«На начальном этапе (0-5 лет) в почве начинается процесс восстановления агрегатов, но значительных изменений по содержанию углерода ожидать не стоит. Слой из растительных остатков незначительный и система нуждается в дополнительных поступлениях азота. На переходном этапе (5 – 10 лет) наблюдается повышение плотности почвы. Количество

растительных остатков, а также содержание углерода и фосфора начинает возрастать. На этапе консолидации (10 – 20 лет) достигается еще более высокое содержание углерода, увеличение количества растительных остатков и повышение емкости катионообмена и влагоудерживающей способности. Наблюдается более интенсивный круговорот питательных веществ. И только на этапе поддержания (>20 лет) достигается идеальная ситуация с максимальными преимуществами для почвы и требуется меньшее количество удобрений».

Ограничение, которое может оказаться критичным для многих из этих инноваций, основанных на биологических принципах, является доступность биомассы. Апхофф (Uphoff et al., 2006) напоминает нам, что слишком мало внимания и инвестиций выделялось на исключение недостаточного производства биомассы и биологического азота как ограничения.

3.3 Управление доступностью для обеспечения сбалансированной обеспеченности питательными элементами

Более распространенное убеждение относительно питания культур основывается на поддержании определенного количества или концентрации питательных веществ в почве. На практическом уровне это сводится к простой компенсации потребленных питательных веществ, т.е. то, что было вынесено с культурой, компенсируется или должно компенсироваться поступлением питательных веществ из неорганических удобрений или других источников. Этот подход всегда сочетается с интенсивной механической обработкой почвы, которая со временем снижает содержание органического вещества и пористость почвы, а, следовательно, и ее способность удерживать влагу и питательные вещества, а также поддерживать протекание в почве всех благоприятных биологических процессов.

Книга Нила Кинси «Практическая агрономия» (Kinsey & Walters, 2006) четко показывает на основании непосредственного многолетнего опыта в поле во многих странах, что не всегда важны отдельные элементы, но баланс между всеми элементами почвы. Если в почве слишком много какого-то питательного элемента, он свяжет что-то еще, что необходимо, например калий в больших количествах связывает бор, фосфор в больших количествах связывает цинк, а азот – медь, кальций может связать все другие элементы, в зависимости от их доступности. Кроме того, дисбаланс питательных элементов может привести к несбалансированному метаболизму растений, что делает растения восприимчивыми к различным видам патогенов, о чем говорит в своей работе Чабуссу (Chabussou, 2004).

В системах ПЗ уплотненный подпочвенный слой отсутствует. Зато есть другой слой – поверхностный слой мульчи, обогащенный органическими растительными остатками и питательными веществами, изменяющий динамику органического вещества почвы, а также круговорот и потоки питательных веществ (Seguy et al., 2006). В каком-то смысле, в системах ПЗ имитируются условия лесной подстилки, а покровные культуры, которые выступают в качестве «насосов питательных веществ» и обеспечивают их круговорот, пополняют и сохраняют запасы питательных веществ, из которых происходит питание растений. Питательные вещества возвращаются в систему через минерализацию мульчи, интенсивность которой зависит от соотношения C:N и содержания лигнина в надземной и подземной части растения. Большая часть питательных веществ системы удерживается в полудоступном состоянии в биомассе, а не в почве.

Постоянное увеличение количества биомассы, находящейся в почве и на ее поверхности, а также участвующей в биологических процессах в системах ПЗ, по мнению Кинси, упрощает установление и поддержание баланса питательных веществ, что позволяет получить более здоровые растения культуры. Для роста культуры необходимо, по меньшей мере, 18 минеральных элементов и поддержанию доступа к сбалансированному обеспечению питательными веществами в системах ПЗ явно способствуют биологические процессы, происходящие в системе, которая имеет более высокий уровень содержания биомассы и почвенного органического вещества. Органические почвоулучшители обладают тем преимуществом, что обеспечивают поступление более или менее полного спектра питательных веществ в отличие от минеральных удобрений. В случаях, когда вероятен серьезный недостаток минеральных веществ, его необходимо устранить с самого начала, чтобы избежать нарушения развития почвенных биологических процессов.

В полностью сформированной системе ПЗ цель управления внесением удобрений состоит в поддержании уровня содержания питательных веществ в почве, возмещая потери в результате их поглощения культурами. Поскольку системы ПЗ включают различные смеси культур, в том числе и бобовых, а питательные элементы накапливаются в органическом веществе, управлять ими и их круговоротом следует в большей мере на уровне системы или смеси культур. Таким образом, внесение удобрений более не является предопределенным для какой-либо отдельной культуры, за исключением внекорневой подкормки азотом (если такова вообще потребуется), но внесение будет осуществляться в почвенную систему в самое удобное время при данном севообороте. В управлении бобовыми культурами, которые выступают либо культурами-предшественниками, либо составляющими в смеси покровных культур перед следующей товарной культурой, «внекорневая» подкормка N может быть замещена азотом, который улавливается бобовыми и высвобождается во время следующего периода возделывания в требуемое время (чем выше доля бобовых в смеси, тем раньше происходит высвобождение, если же больше доля злаковых, высвобождение происходит позже). Кроме того, ненарушенная почва выступает средой обитания для азотофиксирующих бактерий и в ризосфере происходит фиксация азота (Sprent & Sprent, 1990).

Данные традиционного анализа почвы не всегда являются надежной основой для рекомендаций по внесению удобрений в системах ПЗ, поскольку доступный объем и подвижность питательных элементов в почве, обусловленные биологической активностью, как правило, выше, чем в системах, основанных на механической обработке, для которых и были разработаны существующие рекомендации. В установившихся системах ПЗ большая часть питательных веществ сконцентрирована в верхнем слое (0 – 10 см). Например, фосфор, который зачастую определяют как основной ограничивающий элемент для производства культур, фактически, содержится в избытке в большинстве почв, но при этом доступно менее 10% от общих запасов (Uphoff et al., 2006). В системах ПЗ в верхнем слое почвы концентрация доступного фосфора выше и корневая система развивается прямо у поверхности почвы под слоем мульчи. Существует большой потенциал растворимости фосфора и его мобилизации в результате биологических процессов под влиянием изменений по содержанию почвенной влаги. Кроме того, роль микоризы, которая является неизменным симбиотом для улавливания, поглощения и передачи к корням соответствующих растений ряда питательных элементов, которые повышают устойчивость и сопротивляемость почвенным патогенам, засухе и засоленности, алюминию и тяжелым металлам, что подтверждено многочисленными научными исследованиями, также как и ее способность стимулировать изменения в морфологии корня. Таким образом, микоризные ассоциации позволяют увеличить объем почвы, из которой поглощаются питательные вещества, в

частности, те, которые плохо перемещаются массовым потоком или находятся в относительно немобильной форме, в частности, фосфор, аммоний, азот, медь и цинк (Habte, 2006). На разнообразие и активность микоризы значительное влияние оказывает механическая обработка почвы и интенсивное использование агрохимических препаратов, кроме того, механическая обработка разрушает сеть гиф микоризных грибов, оказывая, таким образом, негативное влияние на мобилизацию и поглощение питательных веществ. Подобно тому, как *rhizobia* связана с бобовыми растениями, так и симбиотическая микориза связана с питанием растений и их развитием в целом (Rivera & Fernandez, 2006), и, как отмечает Тернер (Turner et al., 2006) эти взаимосвязи должны быть включены в стратегии управления питательными веществами в системах ПЗ.

3.4 Управление кислотностью почвы

Уровень pH в почве имеет большое значение по нескольким причинам. Он оказывает большое влияние на доступность элементов, включая первичные питательные элементы, такие как азот, фосфор, калий, а также вторичные питательные вещества, микроэлементы и потенциально токсичные элементы, такие как алюминий. Большинство почвенных микроорганизмов чувствительны к кислотности почвы, что оказывает влияние на доступность питательных веществ (в особенности азота), содержание почвенного органического вещества и общее здоровье почвы. Например, наиболее полезные почвенные грибы не любят высокий уровень pH, а почвенные бактерии – низкий. Одной из основных причин управления уровнем pH посредством внесения извести является снижение такого токсичного воздействия. Следует отметить, что кислотность почвы становится самокорректируемой на уровне 6.2 или 6.3, когда все четыре катиона – кальций, магний, калий и натрий – находятся в должном соотношении (Kinsey & Walters, 2006). Если любой из них находится в избытке, это может привести к повышению уровня pH, если же содержание одного из них пониженное, это может привести к снижению pH.

Системы ПЗ основаны на накоплении и расщеплении органического вещества для поддержания здоровья почвы и продуктивности. В процессе разложения почвенного органического вещества микроорганизмами происходит постоянное формирование органических кислот. Если эти кислоты не нейтрализуются свободными основаниями, кислотность почвы повысится. Есть и другие причины, по которым почва может быть кислой, – вымывание катионов оснований при выпадении осадков, или же если почва формируется из кислотной материнской породы, либо в результате биологической фиксации азота. Если почвы кислые, в особенности во влажных и полувлажных условиях, почвы могут иметь токсичный уровень содержания алюминия, эффективность разбросного внесения извести без заделки в системах ПЗ подтверждалась неоднократно, поскольку известь перемещается в глубокие слои почвы, особенно если вносится в небольших количествах каждый год в сочетании с выращиванием сидеральных покровных культур (Derpsch, 2007a). Опыт, полученный в Бразилии, свидетельствует о том, что при использовании ПЗ токсичность алюминия, как правило, исчезает со временем.

4. К МЕТОДАМ УПРАВЛЕНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ, ОСНОВАННЫМ НА ПРИНЦИПАХ ПЗ

В последние годы в отдельных подразделениях научного сообщества были популярны подходы интегрированного управления плодородием почвы (ИУПП) и интегрированного управления природными ресурсами (ИУПР) различных типов и номенклатуры. Как правило, такие подходы ориентированы больше на «кормление культуры» и удовлетворение ее потребностей в питательных веществах с учетом их расхода и поступления, а не на управлении здоровьем и продуктивностью почвы, как в системах ПЗ. Кроме того, большая часть работы, которая выполняется в рамках ИУПР или ИУПП в последние 15 лет, склонялась к системам, основанным на механической обработке первой парадигмы, которые включают множество нерациональных элементов, независимо от размера фермы или уровня сельскохозяйственного развития. Если концепции здоровья и функционирования почвы не включены в подходы ИУПП и ИУПР, цели по самовосстанавливаемости систем и средствах ее достижения будут плохо согласованы, и сложно будет достичь интенсификации самовосстанавливающегося производства, в частности, для бедных фермеров.

Мы полагаем, что системы ПЗ имеют свой собственный набор процессов ИУПР и ИУПП и концепции, которые при их сочетании способствуют оптимизации использования органических и неорганических ресурсов, интегрируя временные и пространственные параметры с параметрами почвы, питательных веществ, влаги, почвенной биоты, биомассы, которые направлены на улучшение продуктивности и результатов выращивания культуры и системы в целом, но экологически целесообразным образом. Существуют доказательства, полученные на опыте, что процессы ИУПП и ИУПР, основанные на принципах ПЗ могут давать хорошие результаты и повысить устойчивость системы, поскольку имеют биологическую и экологическую основу в виде здоровья и функционирования почвы (Kassam & Friedrich, 2009).

Сосредоточение на насыщенности почвы питательными веществами в узком смысле без определения систем обработки и возделывания, а также покрова поверхности почвы и управления почвенным органическим веществом, как это зачастую предлагается подходами ИУПР и ИУПП, может дать лишь частичное решение по улучшению и управлению здоровьем почвы для интенсификации самовосстанавливающегося производства, повышения качества жизни и состояния окружающей среды. В течение последних двух десятилетий эмпирические подтверждения, полученные в поле, четко показали, что здоровые сельскохозяйственные почвы представляют собой биологически активные почвенные системы в рамках определенного ландшафта, в которых и почвенные ресурсы, и ландшафт должны «сотрудничать» с растениями и агробиоразнообразием интегрировано, дабы поддержать производство различных желаемых товаров и услуг (например, продовольствия, кормов, скота, биологического сырья для промышленности, обеспечение жизни, экологические услуги и пр.), которые должны быть получены в результате сельскохозяйственного землепользования.

4.1 Внедрение управления питательными веществами, основанного на принципах ПЗ

ПЗ в настоящее время считается основным «прорывным» системным подходом к производству культур и сельскому хозяйству, подразумевающим изменение парадигмы и ставит под вопрос *status quo*. Однако, будучи концепцией, основанной на множестве принципов, ПЗ выражается в наукоемких методах, окончательная форма и внедрение которых требует от фермеров интеллектуального участия в анализе, изучении и корректировке возможных методов, дабы они соответствовали их уникальным экологическим и социально-экономическим условиям (Friedrich & Kassam, 2009).

По сути, подход ПЗ представляет собой в высокой степени интегрированную с биологической и биогеофизической точки зрения систему здоровья почвы и управления питательными веществами для производства, которое генерирует высокий уровень «внутренних» экосистемных услуг, что сокращает уровень «внешних» поступлений и необходимых производственных ресурсов. ПЗ обеспечивает средства работы с природными экологическими процессами, чтобы достичь более высокой биологической продуктивности посредством сочетания потенциала эндогенных биологических процессов с использованием экзогенных ресурсов. На сегодня имеется подтверждение универсальной применимости принципов ПЗ в различных экологических и социо-экономических условиях, включая крупные и мелкие фермы во всем мире, а также фермы с недостаточным количеством ресурсов (Goddard et al., FAO, 2008).

ПЗ было внедрено и продолжает внедряться во многих различных начальных экологических и социо-экономических условиях. Они все характеризуются определенными ограничениями, определяющими, как быстро сможет произойти переход к системам ПЗ. В условиях тропиков или субтропиков, где в определенные сезоны устанавливаются засушливые условия, в особенности у мелких малообеспеченных фермеров, работающих в засушливых условиях, потребуется больше времени, чтобы создать системы ПЗ, и перспективными выглядят подходы постепенного внедрения методов ПЗ (Mazvimavi & Twmolo, 2006). Сюда включены два компонента: использование посева в борозды, которые содержат ограниченное количество питательных и водных ресурсов для растения, и точное внесение малых или микродоз азотных удобрений. В случае деградировавшей почвы во влажных или засушливых климатических условиях необходимы специальные почвоулучшители и методы управления питательными веществами, чтобы создать изначальные условия для улучшения здоровья почвы и эффективного управления питательными веществами для сельскохозяйственного производства (Landers, 2007). И важно то, что каким бы путем ни следовали для внедрения методов ПЗ, необходимо четкое понимание, как данные производственные системы должны функционировать в качестве систем ПЗ, чтобы поддерживать здоровье и продуктивность почвы, и как предложенные методы управления питательными веществами, могут способствовать эффективности системы в целом, как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе.

4.2 Почвозащитное земледелие в Европе и на Украине

Согласно Лахмару (Lahmar, 2008) сокращенная обработка используется в Европе чаще, чем нулевая обработка с покровными культурами, и нет широкого внедрения ПЗ. В настоящее время не проводится его популяризация, и оно мало изучено. Недостаток знаний о системах ПЗ и управлении ними, а также отсутствие динамичной и эффективной системы инноваций усложняют и делают рискованным с социо-экономической точки зрения отход европейских фермеров от плужной обработки, которая является парадигмой, берущей свое начало в их культуре. В европейских странах поэтапный процесс адаптации стимулируется, преимущественно, фермерами, а основной движущей силой стало сокращение затрат на технику, топливо и оплату труда. До настоящего момента сохранение водных и почвенных ресурсов, по всей видимости, не являются определяющим параметром при принятии решения европейскими фермерами перейти к ПЗ. Учитывая отсутствие политической поддержки ПЗ в Европе, не достаточно стимулируется проведение систематических исследований, чтобы понять приемлемость и преимущества систем ПЗ, а также ограничения для его внедрения, включая роль частного корпоративного сектора в производстве и обеспечении соответствующим оборудованием, техникой и источниками энергии. Таким образом, доступно относительно небольшое количество научных данных по системам ПЗ в Европе.

В Украине 9.4 млн. га (24% общей площади сельскохозяйственных земель) в 2006 году обрабатывалось с использованием методов минимальной обработки и 60 000 га (0.1% от общей площади обрабатываемых земель) находилось под no-till. Приблизительно на половине территории страны, в особенности в центральных и южных регионах, почвы черноземы, характеризующиеся высоким содержанием органического вещества. Механическая обработка любой интенсивности приводит к окислению почвенного органического вещества и выбросу в атмосферу парниковых газов, разрушению структуры почвы и, если она остается непокрытой, эрозия почвы может привести к образованию облаков пыли, в частности, в сухих засушливых условиях. В марте 2007 на юге Украины было сформировано облако пыли весом 3 млн. тонн в результате обработки сухой почвы тонкой текстуры (Brimili et al., 2008). Это облако перемещалось на запад и достигло Великобритании. Пылевые бури и пылевые облака, формируемые на обрабатываемых землях, - распространенное явление на Украине.

Деколлективизация и приватизация преобразуют сельскохозяйственный сектор, но есть большое количество фермеров, которые работают в составе множества сельскохозяйственных кооперативов, существующих в Украине. Стратегия инвестиций в сельское хозяйство и развития сельской местности (2005), политический документ, разработанный в 2005, подчеркивает необходимость «создать эффективную, устойчивую и адаптивную сельскохозяйственную консультационную службу», однако не решаются вопросы, связанные с деградацией почвы или с типами сельскохозяйственных производственных систем, которые следует продвигать (Стратегия инвестиций в сельское хозяйство и развития сельской местности, 2005). Если Украина желает преобразовать свой сельскохозяйственный сектор и со временем перейти к почвозащитному земледелию, ее политика и институты должны всесторонне охватывать этот аспект как общую цель и работать в направлении наращивания потенциала, чтобы общественный, частный и гражданский секторы в сфере образования, исследований и развития могли бы работать совместно для достижения этого общего видения и результатов. В агро-экологии Украины нет ничего, что представляло бы непреодолимую преграду для широкого внедрения ПЗ, которое было достигнуто в других странах с аналогичными почвенными и климатическими условиями, например, в Канаде, США, Чили, а в последнее время и в других странах, среди которых Германия, Норвегия, Казахстан и НДР Корея. Однако Украина должна начать свои собственные исследования в области управления питательными веществами, чтобы определить, какая стратегия работает лучше других в определенной местности, в определенных системах возделывания и какие покровные культуры при этом лучше использовать.

5. ВЫВОДЫ

Многие из почвенных процессов, связанных с использованием ПЗ, например, повышение содержания почвенного органического вещества и пористости почвы или увеличение биологической фиксации азота бобовыми, включенными в севооборот, или же проникновение в глубокие слои почвы, что обусловлено развитием более глубокой и плотной корневой системы – все эти факторы оказывают значительное влияние на управление питательными веществами. Есть подтверждения того, что в системах ПЗ потребности в питательных веществах ниже, эффективность их использования выше, кроме того, ниже риски загрязнения водных систем минеральными веществами.

Однако системные исследования систем ПЗ и требований по управлению питательными веществами в них были разработаны относительно недавно, что можно увидеть из исследовательской работы, опубликованной Апхоффом (Uphoff et al., 2006) или Годдардом (Goddard et al., 2007). В этих multidisciplinary трудах подчеркивается, что питательные элементы как производственный ресурс являются необходимым, но не достаточным

условием для интенсификации самовосстанавливающегося производства. В системах ПЗ основное внимание уделяется одновременному управлению здоровьем и продуктивностью почвы, которые зависят от множества сложных пространственных и временных взаимосвязей в системе производства, а также от биоразнообразия и органического вещества в почвенной системе.

Со временем, управление соотношением поступления/ вынос в системах ПЗ должно сбалансировать «азотные счета», это означает, что цели по производству биологической продукции будут диктовать уровень поступления, а текущий баланс питательных веществ должен оставаться положительным. Основное отличие систем ПЗ состоит в том, что управление множеством источников питательных элементов и процессы, в результате которых они создаются, сохраняются и становятся доступными для культур, в большей мере являются биологически опосредованными. Необходимо провести еще множество исследований по различным аспектам здоровья почвы и управления питательными веществами в системах ПЗ, поскольку в настоящее время многие страны начинают внедрять и интегрировать концепции и методы ПЗ в промышленное производство, как в небольших, так и в крупных масштабах в качестве основы для будущих стратегий интенсификации самовосстанавливающегося производства.

На Украине, где наблюдается растущий интерес к использованию технологий и методов ПЗ и предпринимаются попытки направить сельское хозяйство в русло почвозащитного земледелия, необходимо предоставить политическую и институциональную поддержку, чтобы ускорить преобразование сельскохозяйственных методов. Это преобразование должно поддерживаться новым научным мышлением и исследованием, включая сферу управления питательными веществами, чтобы заполнить пробел в знаниях о ПЗ, который существует в настоящее время в Украине.

Для заметок



Роналдо КУЛМАН

Роналдо Кулман (АРГЕНТИНА) – Инженер сельскохозяйственного производства, президент “Biocombustibles Tres Arroyos”.

Инженер сельскохозяйственного производства.

Консультант по no-till на Юго-востоке провинции Буэнос-Айрес, Аргентина, докладчик на конгрессах по no-till и на встречах, проводящихся в Аргентине и других странах.

Кулман является владельцем фермы в Юго-восточной части Буэнос-Айреса. 4000 га земли этой фермы обрабатываются по системе no-till (пшеница, ячмень, овес, соя, подсолнечник, кукуруза, рапс).

Роналдо Кулман является членом совета AAPRESID и членом международного комитета AAPRESID.

Кулман является президентом “Biocombustibles Tres Arroyos” – предприятия по производству биотоплива.

СЕРТИФИЦИРОВАННОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО: АЛЬТЕРНАТИВА САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩЕМУСЯ ПРОИЗВОДСТВУ

*Сантьяго Лорензатти, Андре Сильвестр Бегнис, Аугустин Бьянчини, Джулиана
Албертенго и Хоакин Рабаса*

Аргентинская ассоциация фермеров No-till (AAPRESID) – lorenzatti@aapresid.org.ar

Краткое содержание

Человечество сегодня столкнулось с дилеммой, очевидного решения которой, похоже, нет: с одной стороны повышается спрос на качество и количество продуктов питания, а с другой стороны – разрушаются природные ресурсы, участвующие в процессе производства. Интенсивная обработка разрушает биологию и экологию почвенной системы. Ветровая и водная эрозия являются последствием традиционной обработки и приводят к загрязнению водных ресурсов. Увеличенные выбросы CO₂ из-за механической обработки увеличивают парниковый эффект. Научно обоснованные чистые технологии, например, системы производства no-till, дают возможность уменьшить вред, наносимый окружающей среде. Aapresid разработал Проект Сертифицированного сельского хозяйства для предоставления инструментов профессионального агрономического управления путем упорядочения реестра информации и анализа индикаторов управления и эффективности; а также, чтобы показать общественности процесс производства, его влияние на окружающую среду и ценность почвозащитного земледелия. Протокол основан на принципах и критериях, разработанных в ходе международных проектов, направленных на достижение самовосстанавливаемости, например RTRS, RSB, ISGA и FAO. Индикаторы управления основаны на показателях почвы и эффективности использования ресурсов (воды и энергии). К Хорошим методам сельского хозяйства относятся: 1) No-till, 2) Интенсивность и диверсификация севооборота, 3) Сбалансированное питание культур, 4) Интегрированное управление вредителями, сорняками и болезнями, и 5) Эффективное управление пестицидами. Проект является альтернативным производством, которое объединяет интересы достижения экономически выгодного, экологически безопасного, социально приемлемого и энергетически эффективного производства.

Ключевые слова

Сертификация, сельское хозяйство, Аргентина, No-Till, самовосстанавливаемость.

Вступление

Человечество столкнулось сегодня с дилеммой: угроза всеобщего голода, вызванного недостаточным производством продуктов питания, как когда-то предсказывал Мальтус, или разрушение природных ресурсов, необходимых для производства этих продуктов питания. С одной стороны, очевидно, что истощение земельных ресурсов и увеличение населения в

мире ведут к коллапсу мировых экономик (Solbrig 2005). Но с другой стороны, историческое применение в основном экстенсивного сельского хозяйства, основанного на механической обработке, привело к деградации почвы, возникновению эрозии и потере органического вещества почвы.

В это же время водные ресурсы становятся менее надежными. Рост культур, а также доступность воды в подземных и наземных источниках изменились, и эта ситуация может ухудшиться при изменении климата.

Однако почвозащитное земледелие в принципе и no-till в частности являются альтернативным производством, которое позволяет сохранять урожайность и сокращать затраты, уменьшая пагубное воздействие на окружающую среду, особенно на почвенные ресурсы. Это значит, что с теперешним состоянием знаний no-till является реальной и конкретной альтернативой, которая оказалось экологически безопасней, чем системы традиционного земледелия.

No-till – система производства, основанная на отсутствии механической обработки, севооборотах и сохранении покрова на поверхности почвы. Изменила главенствующую парадигму, предлагая новое сельское хозяйство, которое может решить дилемму между продуктивностью и экологически чистыми методами. No-till способствует рациональному и использованию основных ресурсов сельскохозяйственной системы, например, почвы, воды, воздуха и биологического разнообразия, не нанося ущерб окружающей среде. (Peiretti, 2004). Площадь под no-till возросла за последние несколько лет особенно в Южной Америке, превысив 95 млн. га по всему миру (Derpsch, 2004). На половину всех обрабатываемых земель в Латинской Америке и Аргентине приходится приблизительно 50% от этой цифры. По различным данным в Аргентине технология no-till занимает 19-20 млн. га (INDEC, 2006; AAPRESID, 2006).

Однако самой по себе технологии no-till недостаточно для создания продуктивного и самовосстанавливающегося сельского хозяйства. No-till необходимо применять в модели, которая включает севооборот, интегрированное управление вредителями, сорняками и болезнями, восстановление питательных веществ и рациональное и профессиональное использование внешних ресурсов. Эти методы в целом называются «Хорошими сельскохозяйственными методами» (ХСМ). Только когда внедрены ХСМ мы можем говорить о «производстве по системе no-till», достигая высоких уровней продуктивности, сохраняя производственные способности ресурсов.

С более широкой, системной и всесторонней точки зрения технология no-till изменила парадигму, связанную с использованием почвы и управлением производственной средой, заложив основы нового сельского хозяйства. Мы уже не говорим о «возделываемой или невозделываемой» почве или неплодородных зонах из-за того, что почва не возделывается; сегодня любую почву можно засеять (Trusso, 2004). При использовании no-till агрономические экосистемы намного менее уязвимы (в отличие от традиционной обработки), и площадь продуктивных земель увеличилась без необходимости устранять какие-либо хорошо известные риски. Продуктивность почвы увеличилась благодаря улучшению химических и физических качеств, а также более эффективного использования влаги. No-till позволил сократить потребление ископаемых видов горючего, уменьшил выбросы углекислого газа (благодаря отсутствию механической обработки) и улучшил секвестрацию углерода (благодаря увеличению уровня органического вещества), помогая уменьшить парниковый эффект (AAPRESID, 2005).

При настоящем состоянии знаний no-till как самовосстанавливающийся метод производства считается лучшей альтернативой производства, объединяющей конфликтующие интересы: обеспечение рентабельного производства для компаний, в то же время

применяя самовосстанавливающиеся, социально приемлемые и энергетически выгодные сельскохозяйственные методы.

Описание модели

В этом контексте AAPRESID разработала проект по развитию Системы управления качеством производства и окружающей среды с целью выдачи сертификата. Для этого необходимо создать протокол Хороших методов сельского хозяйства и основанные на научных знаниях индикаторы, с помощью которых можно количественно определить влияние сельского хозяйства на окружающую среду.

В конце концов, создание этой Системы управления качеством в почвозащитном земледелии интегрирует большинство характеристик информационного общества. Существует несколько фактов в поддержку этого утверждения:

1. Предложенный процесс сертификации отвечает требованиям общества к 4Э: *этика, экология, экономика и энергия* в деятельности человека.
2. Система управления качеством в почвозащитном земледелии будет предлагаться специальными фирмами по сертификации тем, которым эта сертификация нужна. Это приведет к созданию консультационных служб, которые будут оказывать помощь в прохождении сертификации. Будет также наблюдаться рост третичной деятельности и деятельности по предоставлению услуг, типичных для информационных обществ.
3. Внедрение такого сертификата приведет к появлению неявного и специального знания об инновационной системе no-till, основываясь на предыдущем опыте. Это позволит дифференцировать различные человеческие ресурсы, связанные с другими агрономическими секторами мира. Знания и обучение станут незаменимыми инструментами.
4. Система no-till сама по себе является новой парадигмой, новым набором инновационных методов, которые направлены на разрушение культурных барьеров и сопротивления изменениям, чтобы увидеть свет. Так как этот феномен появился в региональных центрах внутри страны, он сгенерировал появление новой культуры в сельском хозяйстве и скотоводстве Аргентины. Появление феномена no-till происходило по принципу рождения и появления новых культур в информационных обществах. Более того, сама по себе сертификация это нечто, что сблизит производителей и потребителей, разрушая любые культурные барьеры между ними.
5. No-till является доказательством сильного влияния изменений на современный мир. Менее чем за 20 лет сельское хозяйство Аргентины и Южной Америки изменились очень сильно. Эту систему начали применять в других частях мира, предоставляя Аргентине уникальную возможность быть пионером в экологической сертификации no-till.
6. Преобразования, вызванные no-till в течение последних 20 лет, привели к децентрализации деятельности. Вокруг этой системы производства появились разнообразные компании, предоставляющие товары и услуги. Ожидается, что сертификация сгенерирует новую силу для создания и роста компаний, предоставляющих услуги.
7. No-till сертификация направлена на окружающую среду, т.к. ХМС и научно обоснованные индикаторы направлены на поддержание физической, химической и биологической целостности почвы и уменьшение пагубного влияния на окружающую среду в целом. Внимание к окружающей среде совпадает с тем, какую ценность информационное общество придает окружающей среде.
8. Схема сертификации соответствует обычным бесприигрышным стратегиям, продвигаемым информационными обществами. Ожидается, что сертификация

положительно повлияет на компанию, которая применяет процесс, потребителя, который покупает продукт (больше продуктов питания лучшего качества) и на окружающую среду (меньше воздействия со стороны производственной системы).

- Для сельскохозяйственной фирмы, которая применяет сертификацию, внедряя ХМС и предлагаемые индикаторы, этот процесс принесет большую пользу в плане ее технического и финансового управления, а также бизнесу в целом. Сертификация повлечет за собой использование записей, упорядочения информации и индикаторов качества почвы, которые станут ценными инструментами для осуществления более профессионального, точного и ответственного управления в агрономии. Что касается бизнеса стратегии компании, сертификация станет ценным инструментом, позволяющим воспользоваться положительным влиянием No-Till, и превратить его в чистый доход. Этого можно достичь, установив различные цены на продукты питания, произведенные в ходе сертифицированного процесса или, предоставив дифференциальный доступ к специфическим рынкам.
- Существует несколько обстоятельств в современном мире, которые способствуют внедрению предлагаемой системы сертификации:
- На национальном и международном уровнях AAPRESID считается объектом ссылки по вопросам информации почвозащитного земледелия и инновационной организацией нового сельского хозяйства. Это способствует взаимодействию с другими организациями, занимающимися почвозащитным земледелием по всему миру: ECAF в Европе, CAAPAS в Латинской Америке, NO TILL ON THE PLAINS в США, COOPLANTIO и FEBRAPDP в Бразилии, FREPASIDIAS в Парагвае, ASOSID в Мексике, AUSID в Уругвае, CEDESELA в Чили и WANTFA в Австралии. Все эти организации могут выступать спонсорами нового проекта, давая ему всемирную известность.
- No-till – это недавно появившийся инновационный феномен, который хорошо приняли в Аргентине. При технологической поддержке AAPRESID и поддержке частных и государственных учреждений, например INTA, AACREA, CASAFE (член Ассоциации Argentinean Crop Life), MAIZAR, ACSOJA, ASAGIR, PROSOJA, INPOFOS, FERTILIZAR, новая схема сертификации будет готова к запуску на национальном уровне.
- Аргентина – это страна, где сельское хозяйство занимает большую часть экономики страны благодаря политике экспорта правительства. В результате этого система сертификации сельского хозяйства будет идти в соответствии со стратегией экспорта и поможет создать “торговую марку страны”, не задевая важные секторы экономики.
- Существует несколько успешных примеров применения схем первичного производства. Эти примеры создали прецедент и уже привили идею систем сертификации для продуктов, процессов и природных ресурсов первичной деятельности у потребителей.
- Мы получили научные и технические знания, связанные с практическим применением ХМС, индикаторы качества почвы, разработанные государственными исследовательскими институтами, и достаточно знаний в области управления и бизнеса, чтобы внедрить систему сертификации.
- Растет интерес к вопросам окружающей среды, связанным с первичным производством продуктов питания (парадигма четырех Э) с особым вниманием, уделяемым почвенному ресурсу (Doran & Parkin, 1994; Bezdicsek et al, 1996; Cameron et al 1998; Doran et al, 1998). Разработано много индикаторов экологической стабильности для мониторинга эволюции почвенного здоровья или качества, и эти индикаторы будут использоваться в предлагаемой системе сертификации.
- Сельскохозяйственным компаниям требуются знания и технологии, которые позволят более профессионально и менее интуитивно подходить к вопросам управления агрономией и окружающей средой. Особенно современным компаниям необходимы индикаторы здоровья почвы, чтобы отслеживать влияние их деятельности на почвенный ресурс.

- “Система управления качеством производства и экологии в почвозащитном земледелии” – это схема, предлагающая новые инструменты для более ответственного и точного ведения сельского хозяйства и выращивания скота с точки зрения экологии и производства. Эти протоколы ХМС и индикаторы качества почвы были разработаны для описания и мониторинга производственных действий и поведения, а также сертификации производственного процесса сельского хозяйства.
- Система управления качеством выполняет двойную функцию:
- Во-первых, она предоставляет инструменты для более профессионального управления в сельском хозяйстве, т.к. точные записи и анализ информации, а также индикаторы качества почвы создадут дополнительную ценность в информации для руководителей.
- Во-вторых, она показывает обществу, каким образом работают процессы производства продуктов питания и как они влияют на окружающую среду, демонстрируя положительное влияние почвозащитного земледелия на экологию. Система качества – это точный и стандартизированный метод аудита производственных процессов, и как только это станет известно обществу, ожидается, что она сгенерирует новые доходы, улучшенные цены и доступ к необходимым рынкам.

Обсуждение

Сертифицированное сельское хозяйство является доказательством экономически, экологически и социально приемлемого производства, которое создает добавочную стоимость сельскохозяйственному производству благодаря управлению информацией в процессе принятия решений и во время административных процедур. Более того, оно позволяет увеличить эффективность использования ресурсов, и, как следствие, увеличить рентабельность, параллельно уменьшая пагубное влияние на окружающую среду. Это достигается путем внедрения хороших методов в сельском хозяйстве, которые были выбраны и согласованы исследователями и специалистами.

В свою очередь индикаторы позволяют измерять влияние управленческих методов, оценивая текущее состояние производственной системы, и разрабатывать профессиональное и научное управление в агрономии.

Первая версия в основном направлена на сельское хозяйство Аргентины. Кроме того, ее можно применять для любых типов сельскохозяйственного производства во всем мире, независимо от назначения продукции – пища для людей или скота, мясо, молоко, биотопливо и т.д.

Принципы и критерии сертифицированного сельского хозяйства:

1. Юридические обязательства

- Все действующие региональные, национальные и международные законодательные акты известны и применимы к деятельности.
- Принципы землепользования тщательно прописаны; производство осуществляется только на чьей-либо собственной земле или на земле других по контракту, заключенному в соответствии с действующими юридическими нормами.

2. Рабочие обязательства

- Так как Аргентина приняла стандарты Международной организации труда (ILO OSH 2001), она отстаивает социальную справедливость и достойную работу (соответствующее жилье, одежду, достойную зарплату и честные условия работы) каждому сотруднику. Ожидается, что работы, выполняемые третьими сторонами, также будут соответствовать этим требованиям.

- Детский труд, принудительный или рабский труд, а также любые типы дискриминации и притеснений не позволяют и не поддерживаются.
 - Все сотрудники тщательно проинформированы и понимают выполняемые задачи и их последствия. Они также знают систему управления качеством, внедренную на ферме.
3. Социальные обязательства
- Сельскохозяйственное производство не влияет на общину.
 - Земля не присваивается и не используется без письменного разрешения общины.
 - Существует процедура разбирательств жалоб и заявлений.
4. Обязательства касательно окружающей среды
- Все решения принимаются для уменьшения загрязнения воды, воздуха и почвы, уменьшения производства токсичных отходов, выбросов парниковых газов и любых других действий, которые могут отрицательно влиять на окружающую среду и/или общество.
 - Зоны заповедников и места обитания местных видов, а также виды, находящиеся на грани вымирания или исчезновения, охраняются.
 - Допускается расширение сельского хозяйства только в те регионы, где это разрешено. Не разрешается вычищать охраняемые земли для расширения площади производства.
5. Хорошие методы сельского хозяйства
- **Отсутствие нарушения почвенного слоя / Присутствие покрова из растительных остатков.** Механическая обработка почвы не применяется, а все необходимые действия выполняются для достижения и сохранения соответствующего почвенного покрова растительными остатками. Таким образом, контролируется эрозия и деградация почвы и увеличивается эффективность использования влаги.
 - **Севообороты.** Выращивание как можно более диверсифицированных и интенсивных севооборотов в соответствии с экономическими и агроэкологическими условиями (почва и климат).
 - **Интегрированное управление вредителями (ИУВ).** Вредные и полезные виды отслеживаются для определения мер контроля, если необходимо, основываясь на экономическом пороге повреждения. Используются утвержденные продукты, а принцип активного селективного действия с минимальным вредом для окружающей среды и здоровья людей является приоритетным.
 - **Эффективное и ответственное использование фитосанитарных продуктов.** Учитываются условия, при которых применяются, хранятся и транспортируются выбранные продукты, а остатки, которые они могут создавать, утилизируются должным образом. Персонал хорошо обучен и обладает всем необходимым оборудованием для обеспечения безопасности.
 - **Сбалансированное питание.** Продуманное использование и сбалансированное возмещение почвенных питательных веществ, основываясь на анализе почвы и культур, а также принципах круговорота, если система позволяет, избегая переноса, накопления и/или загрязнения из-за чрезмерного использования. Необходимо контролировать деградацию почвы и стремиться к увеличению производства, чтобы удовлетворить растущий спрос на продукты питания.
 - **Управление информацией о воспроизводстве скота.** Соответствует требуемой документации, санитарным требованиям и требованиям отслеживания согласно Национальной службе здоровья животных (*Servicio Nacional de Sanidad Animal, SENASA*).

6. Индикаторы управления

Они позволяют оценить управление с научной точки зрения и наблюдать недавние изменения в управлении и их влияние на систему. Они являются инструментом для интеграции свойств почвы и интерпретации сложных процессов. Некоторые научные доказательства связывают индикаторы здоровья почвы с ХМС.

- Физическое состояние почвы: почва должна находиться в оптимальном физическом состоянии для роста культур, т.е.: стабильная структура; хорошая способность накапливать и распределять влагу (помимо хорошей аэрации); отсутствие ограничений для роста корней.

Физические индикаторы почвы, выбранные для сертификации: текстура, объемная плотность, пористость, покров и инфильтрация.

- Химическое состояние почвы: позволяет узнать поступление питательных веществ и другие химические характеристики, которые обеспечивают нормальный рост и развитие растений.

Химические индикаторы почвы, выбранные для Сертифицированного сельского хозяйства: управление фосфором и серой, pH, щелочность и засоленность, динамика накопления углерода.

- Индикаторы эффективности: программное обеспечение Агро-Эко-Индекс (Agro-Eco-Index) используется для оценки: общего потребления энергии и эффективности потребления энергии; общего потребления влаги и эффективности потребления влаги.

Сертифицированное сельское хозяйство является альтернативным производством, которое лучше всего объединяет интересы, зачастую противоречивые, в достижении производства, которое будет экономически выгодным для фермеров, экологически безопасным, социально приемлемым и энергетически эффективным. Таким образом, Aapresid упорно работает над достижением признания своей программы Самовосстанавливающегося земледелия такими международными проектами как RTRS, RSB, FAO, ISGA, и т.д.

Это обязательство, которое Aapresid взяла на себя, чтобы помочь жителям Аргентины и всего мира увеличить производство, а не усугубить экологический конфликт.

Благодарности

Мы хотим поблагодарить всех членов Aapresid за их доверие и поддержку. Хотим также поблагодарить основателей Aapresid за их энтузиазм и дальновидность.

Список литературы

- Aapresid. Calidad y salud de suelos: indicadores y su relación con las prácticas agrícolas. Revista de Aapresid: Siembra Directa. Red de Innovadores. Octubre 2005 16 (79):16-18 P. Aapresid.
- Aapresid, Estimación de la superficie en SD. 2006. www.aapresid.org.ar
- Aapresid. Manual de Buenas Practicas Agrícolas e Indicadores de Gestión. 2009.
- Aapresid. Principles and Criteria. 2009.
- Aapresid. Protocolo de Agriculture Certificada. 2009.
- Bezdicek, D.C.; Papendick, R.I.; LAL, R. Introduction: Importance of Soil Quality to Helth and Sustainable Land Management. In: Doran, J. W. & Jones, A.J., (eds.) Methods for Assessing Soil Quality. SSSA Special Publication, Number 49, pp. 1-8. 1996.

- Cameron, K.; Beare, M.; McLaren, R.; Di, H. Selecting physical, chemical, and biological indicators of soil quality for degraded or polluted soils. In: CD XVI World Congress of Soil Science, Symposium 37, Montpellier, France. 1998.
- Derpsch, R. Y Benites, J. R. Agricultura Conservacionista no Mundo. En: CD, XV Reuniao Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, Santa Maria, RS, Brasil. 2004.
- Doran, J.; Liebig, M.; Santana, D.P. Soil Health and Global Sustainability. In: CD XVI World Congress of Soil Science, Symposium 26, registration 1923, Montpellier, France. 1998.
- Doran, J.W.; Parkin, T. B. Defining an assesing soil quality. In: Doran, J.W.; Coleman, D.C.; Bezdieck, D.F.; Stewart, B.A. (Editors). 1994. Defining Soil Quality for a Sustainable Environment. SSSA Special Publication Number 35, Chapter 1. pp. 3-21. 1994.
- FAO. 2004. Conferencia Electrónica: Las buenas prácticas agrícolas (BPA), En búsqueda de la sostenibilidad, competitividad y seguridad alimentaria. 19 de julio - 9 de agosto de 2004. Disponible en www.rlc.fao.org/foro/bpa/private.htm.
- FAO. Departamento de Agricultura y protección del consumidor. Agricultura de Conservación. Disponible en <http://www.fao.org/ag/ca/es/1b.html>
- FAO 2004. Gap working paper series. Good Agricultural Practices – a working concept Background paper for the FAO Internal Workshop on Good Agricultural Practices. Rome, Italy 27-29 October 2004.
- FAO. 2004. Las buenas prácticas agrícolas. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Enero 2004.
- Foro de la Cadena Agroindustrial (FCAA). 2005. Buenas Prácticas Agrícolas: Diagnóstico y propuestas del primer eslabón. Octubre de 2005.
- INDEC. Evolución del PBI Agropecuario; expresado en millones de pesos, a precios de 1993. 2006. www.indec.gov.ar
- Peiretti, R. El modelo agrícola de CAAPAS : AMSAP (Agricultura moderna sustentable de alta productividad. Su adopción actual y potencial dentro del sistema agrícola nacional y mundial. Amenazas y oportunidades dentro del escenario global. 12º Congreso de Aapresid; 57-60 p. 2004. Aapresid.
- Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO). Principles and Criteria for Sustainable Palm Oil Production. October 2007. Disponible en www.rspo.org.
- Roundtable on Sustainable Biofuels (RSB). Background Paper 1 for the Expert Panel on Soils. Disponible en <http://cgse.epfl.ch/page65660.html>.
- Roundtable on Responsible Soybean (RTRS). Principles and Criteria for Sustainable Soybean production. Disponible en www.responsiblesoy.org.
- Solbrig, O. entre la silla y Caribdis. 13º Congreso de Aapresid; 241-243 p. 2005. : Aapresid
- Trucco, V. Una agricultura que es parte de la solución de las demandas sociales y ambientales. En: Actas del XII Congreso de AAPRESID. pp 49-56. 2004.
- www.senasa.gov.ar

Для заметок



Айво МЕЛЛО

Айво Мелло (БРАЗИЛИЯ) – президент Американской Конфедерации Ассоциаций фермеров, член совета института Рио Гранде ду Сул.

Айво Мелло с 1986г. – агроном при Федеральном Университете Рио Гранде ду Сул.

С 1986г. по 2008г. – главный управляющий рисовой фермы Cerro do Tigre, где выращивается рис по системе No-Till с 1984 года.

Бывший президент организации Марона, которая занимается разработкой стратегий для фермеров, направленных на решение проблем в процессе развития самовосстанавливающегося земледелия.

Бывший президент Бразильской федерации Ассоциаций фермеров, использующих No-Till.

Бывший президент комитета по управлению регионом в бассейне реки Ибикуи.

Бывший директор отдела водных ресурсов Государственного комитета правительства штата Рио Гранде ду Сул.

Президент Американской Конфедерации Ассоциаций фермеров, практикующих почвозащитное сельское хозяйство – CAAPAS.

Президент палаты по самовосстанавливающемуся земледелию и орошению при совете сельскохозяйственного бизнеса Министерства сельского хозяйства Бразилии.

Член национального совета водных ресурсов, занимающегося вопросами орошения.

Член совета института Рио Гранде ду Сул, занимающегося исследованиями риса (IRGA).

ВЛИЯНИЕ ПОЧВОЗАЩИТНОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (ПЗ) НА АМЕРИКАНСКИХ КОНТИНЕНТАХ

Инженер сельского хозяйства Айво Мелло – президент СААРАС

Как фермер я попытаюсь дать общее представление о системе no-till на Американских континентах и ее влиянии за последние 38 лет. Америка включает две развитые страны (США и Канада) и много развивающихся стран, таких как Аргентина и Бразилия. По моему мнению, эти две группы весьма различны, если говорить о внедрении почвозащитного сельского хозяйства фермерами. По крайней мере, за последние 15 лет США стала страной с наибольшей площадью земель, на которых используется no-till. Но, как мы уже знаем, в основном фермеры США использовали no-till для получения субсидии. Из-за этого они снова подвергают почву механической обработке, развивая своего рода оборот систем обработки. Некоторые люди говорят, что у них «Культура Плуга». В Канаде дела обстоят несколько иначе, потому что там нет субсидирования как в США, но есть своего рода партнерские отношения между фермерскими организациями и правительством, в рамках которых разрабатываются стратегии улучшения внедрения no-till. Например, квоты на выброс углерода по договору в рамках Киотского протокола, подписанного правительством Канады. Мы знаем, что сегодня это работает не всегда, из-за некоторых изменений в политике, но аналогично было разработано много других договоров относительно квот на выброс углерода с целью улучшения внедрения ПЗ. Со времени образования Чикагской климатической биржи Киотский протокол начал играть второстепенную роль в уменьшении парниковых газов, и у фермеров США и Канады есть другой вариант создания рынка услуг по защите окружающей среды. Это стратегия обучения на практике, использование которой непрерывно расширяется уже на протяжении пяти лет. Хорошо, а как насчет развивающихся стран? У нас нет субсидирования. Наши делегаты не знали, что no-till – это недорогой путь избежать парниковых газов и что Киотский протокол не позволяет развивающимся странам использовать Механизм чистого развития с ПЗ. Я думаю, что очень важно взять на заметку тот факт, что комиссия по вопросам изменения климата говорит о новых соглашениях, направленных на избежание выбросов. Сегодня ведутся дискуссии относительно новых обязательств по уменьшению уровня выброса парниковых газов. Я считаю, что мы практически не доносим до мира то, что ПЗ может сделать для сокращения изменения климата. Вернемся к влиянию ПЗ в сельском хозяйстве Американского континента. В развивающихся странах после субсидирования 70-х и 80-х годов (из-за Зеленой Революции) возникла необходимость изменить бюджеты в соответствии с правилами МВФ, то есть устранить субсидии, чтобы избежать инфляции. У нас было несколько «Волшебных экономических планов», и некоторые из них оказались очень плохими для экономики фермеров. Я могу сказать, что в моей стране по крайней мере 60% фермеров оказались банкротами в конце 80х. Не важен размер, крупный, мелкий или средний фермер, все мы должны собирать урожай, потому что так нужно делать, но урожай не покрывает затраты. Мы учились именно так. Мы учились делать бизнес. Мы много сотрудничали с банками и правительством. Но для того чтобы платить по счетам, мы должны сократить наши затраты и улучшить урожай.

Давайте прервемся и обратимся к истории. Вначале 70-х бразильский фермер из Роландии, что возле Лондрины, штат Парана, Герберт Бартц во время механической обработки пшеничного поля в период сильных дождей понял, что это не является экологически рациональным способом. Конечно, он не использовал этого слова в то время, но думая о своем будущем и здоровье земли на своей ферме, он остановил свою сельскохозяйственную деятельность и начал путешествовать по миру в поисках лучших методов ведения сельского хозяйства. В США он встретил фермера, который использовал no-till. Бартц подумал, что это хорошая идея и попытался применить no-till в условиях Роландии. Люди слышали о «сумасшедшем фермере», который сеял по траве, и воодушевленные его опытом многие фермеры последовали за ним и начали развивать no-till в Южной Америке. Фермеры организовали Сообщество друзей Земли, для того чтобы делиться своим опытом и учиться тому, как улучшить систему. Такие исследовательские институты, как Сельскохозяйственный институт Параны (IAPAR), Бразильское общество по сельскохозяйственным исследованиям (EMBRAPA) и некоторые государственные университеты были очень важными партнерами в процессе организации и разработки концепций для системы.

К примеру, в моей стране в 1986 году урожай составлял 56 млн. тонн. У нас в этом году сельскохозяйственное субсидирование проводилось последний раз. За последние три сезона мы собрали по крайней мере в два раза больше. Значительного увеличения площадей не было, но урожайность повысилась.

После того как первооткрыватель no-till Бартц собрал урожай в 1972 году, площадь земель, обрабатываемых по системе no-till, составляла около 100 га в 1989 году. С этого времени, в начале 90-х, наши первопроходцы работали над внедрением техники, инструментов и систем управления сорняками, чтобы улучшить систему посева и вырастить покровные культуры. Фермеры и сотрудники службы экстеншн сделали очень много для того, чтобы разработать самовосстанавливающуюся систему no-till в каждом регионе и для каждой культуры.

На этот раз мы начали использовать no-till для выращивания риса на юге. Следуя за первопроходцами, выращивающими сою, пшеницу и кукурузу, мы создали Сообщество друзей Земли для фермеров, выращивающих рис. Также наша федерация и некоторые частные спонсоры поддерживают IAPAR в процессе разработки техники для мелких фермеров. Мы организовали четыре собрания для мелких фермеров, использующих no-till. И no-till стал доступным для каждого.

В это время наши соседи решили посмотреть на наш опыт, и между южно-американскими фермерами было организовано что-то вроде сообщества практиков. Аргентина, Парагвай и Уругвай разрабатывали свои собственные системы no-till, и сообщество практиков росло. Тысячи фермеров искали прибыль, и система no-till была хорошим путем к ее достижению. Основные концепции и системы управления были разработаны в начале 90-х. Фермеры просто должны были адаптировать их к своим условиям. Для нас это была Соломенная революция.

Наши страны растут за счет агробизнеса. За последние 20 лет сельскохозяйственная продукция сбалансировала нашу внешнюю торговлю. Благодаря сельскохозяйственной продукции мы стали важным игроком на мировом рынке мяса и зерна.

И я уверен, что по крайней мере важная часть этого экономического улучшения получилась благодаря прибыли в результате использования no-till.

Конечно же другие заинтересованные стороны, например, машиностроительные заводы, сделали вклад в улучшение качества посева и потому заняли долю мирового рынка среди крупных компаний и местных сельскохозяйственных обществ, и таким образом стали звеном цепочки сельскохозяйственного бизнеса.

Принимая во внимание цели тысячелетия и то, что делают страны для их достижения, размышляя над тем, как избежать нехватки водных ресурсов, мы приходим к выводу, что стратегия заключается в создании плана по управлению водными ресурсами, следуя обновленным правилам многоцелевого использования водных ресурсов. Рассматривая статистику внедрения no-till, мы видим, что на земли в бассейне реки Прата, приходится значительная доля земель, на которых используется no-till. Это может послужить возможностью создания «новой политики», для того чтобы увеличить понимание самовосстанавливающегося сельского хозяйства мировым сообществом.

И, наконец, я хочу сообщить вам о том, что наша Федерация Фермерских Ассоциаций подписала соглашение с гидроэлектростанцией Итаипу (Itaipu), Бразилия/Парагвай для управления программой по созданию производственной мощности для фермеров, использующих no-till, которая бы состояла из трех речных бассейнов в штате Парана. Целью является улучшение качества самовосстанавливающегося сельского хозяйства, чтобы оно стало частью всеобъемлющей программы развития, которую мы называем Получение чистой воды, включающей много стратегий по улучшению качества и количества воды для многоцелевого использования.



ДиЭнн ПРЕСЛИ

ДиЭнн Пресли (США) – доктор сельскохозяйственных наук, государственный университет Канзаса, доцент кафедры сельского хозяйства, государственный университет Канзаса.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА:

Государственный университет Айовы, Сельское хозяйство, бакалавр наук 1999г.
Государственный университет Канзаса, Сельское хозяйство, магистр наук, 2002г.
Государственный университет Канзаса, Сельское хозяйство, доктор наук, 2007г.

ДОЛЖНОСТИ:

С 2007г. по настоящее время – доцент, кафедра сельского хозяйства, государственный университет Канзаса.

НЕКОТОРЫЕ ЧЛЕНСТВА И СЕРТИФИКАТЫ

ДиЭнн Пресли является членом американского общества сельского хозяйства, Американского сообщества по почвоведению, Географического Общества Америки, Общества по защите почвы и воды, Общества Гамма Сигма Дельта, Сигма Xi.

ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ:

ДиЭнн Пресли является специалистом экстеншн на кафедре сельского хозяйства в Государственном университете Канзаса. С 2007г. года она разработала и преподавала обучающие программы в области рационального управления земельными ресурсами. Ее программы исследования и программы экстеншн фокусируются на подсчете и демонстрации эффектов, которые оказывают методы управления на свойства почвы, качество воды и почвы, а также урожай. С мая 2007 года, она сделала 57 презентаций в поддержку этих программ экстеншн 3300 слушателей, включая фермеров, специалистов в сфере сельского хозяйства и молодежь.

ДиЭнн Пресли является автором и соавтором многих научных работ, статей, докладов и книг.

КАЧЕСТВО ПОЧВЫ ИМЕЕТ ЗНАЧЕНИЕ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ДЕМОНСТРАЦИЯ ВЛИЯНИЯ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ НА СВОЙСТВА ПОЧВЫ, УДЕРЖАНИЕ И СОХРАНЕНИЕ ОСАДКОВ, И УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР

*Доктор ДиЭнн Пресли
Университет Штата Канзас,
Факультет Агрономии
Манхэттен, Канзас, США*

Аннотация

Без надлежащего управления производство культур может привести к деградации ресурсов почвы в результате истощения ее органического вещества, а также в результате воздействия эрозии, уплотнения почвы и уменьшения разнообразия. Удаление растительных остатков с поля для их дальнейшего использования в качестве подстилки или корма для животных может уменьшить запасы макро и микроэлементов. Определенные методы управления почвой и растительными остатками в сочетании с использованием разнообразных и насыщенных севооборотов могут увеличить объемы производства культур, одновременно сохраняя или улучшая свойства почвы, которые поддерживают критически важные функции почвы. Симулятор осадков будет использоваться, чтобы продемонстрировать влияние разных уровней растительных остатков на эродируемость почвы и удержание осадков при их интенсивном выпадении, а почвенный разрез будет использоваться для исследования влияния управления на физические свойства, включая структуру почвы, макропористость и содержание органического вещества.

Деградация почвы: Эрозия и механическая обработка почвы

Древние цивилизации располагались на плодородных почвах, расположенных рядом с запасами свежей воды. Позднее империи расширяли свои территории до регионов с высококачественными почвами. Все цивилизации и империи оставались мощными до тех пор, пока они не разрушали свои почвы. В современном мире государства могут становиться богатыми без хорошей почвенной базы, но насколько стабильными и мощными будут они оставаться? Как будущие изменения климата повлияют на нашу базу ресурсов и на нашу способность производить продовольствие, корм для скота, топливо и волокна. Имеется на планете очень мало пространства для расширения площадей распространения самовосстанавливающегося земледелия – фактически деградация земли происходит практически на каждом континенте, поскольку почва эродируется (возвышенности восточной Африки, вырубленные тропические леса Южной Америки), становится засоленной (юго-

западная Азия, некоторые части США) или быстро становится слишком сухой (Австралия) для производства культур.

Пиментал с соавторами (1995) примерно оценивают, что каждый год более 10 миллионов гектар разрушается под воздействием эрозии, а в период с 1955 по 1995 приблизительно одна треть возделываемых земель в мире была утрачена из-за эрозии.

Исторически производство культур приводило к истощению почвенных ресурсов. На Великих равнинах США, регионе похожем на Украину, уровни содержания органического вещества сократились примерно на 50 % с момента начала земледелия в конце 1800-х. Земля обрабатывалась отвальными плугами, чтобы разбить целинные земли, и в течение следующих пятидесяти лет мы выращивали зерно, не внося удобрений. Мы истощили почвенные запасы ценных питательных веществ таких, как азот, фосфор, калий, и многих других микроэлементов, включая серу, цинк и пр. Совсем небольшое их количество было компенсировано за счет навоза животных, а загрязнение атмосферы привело к тому, что некоторая часть серы и азота была возвращена обратно в почву.

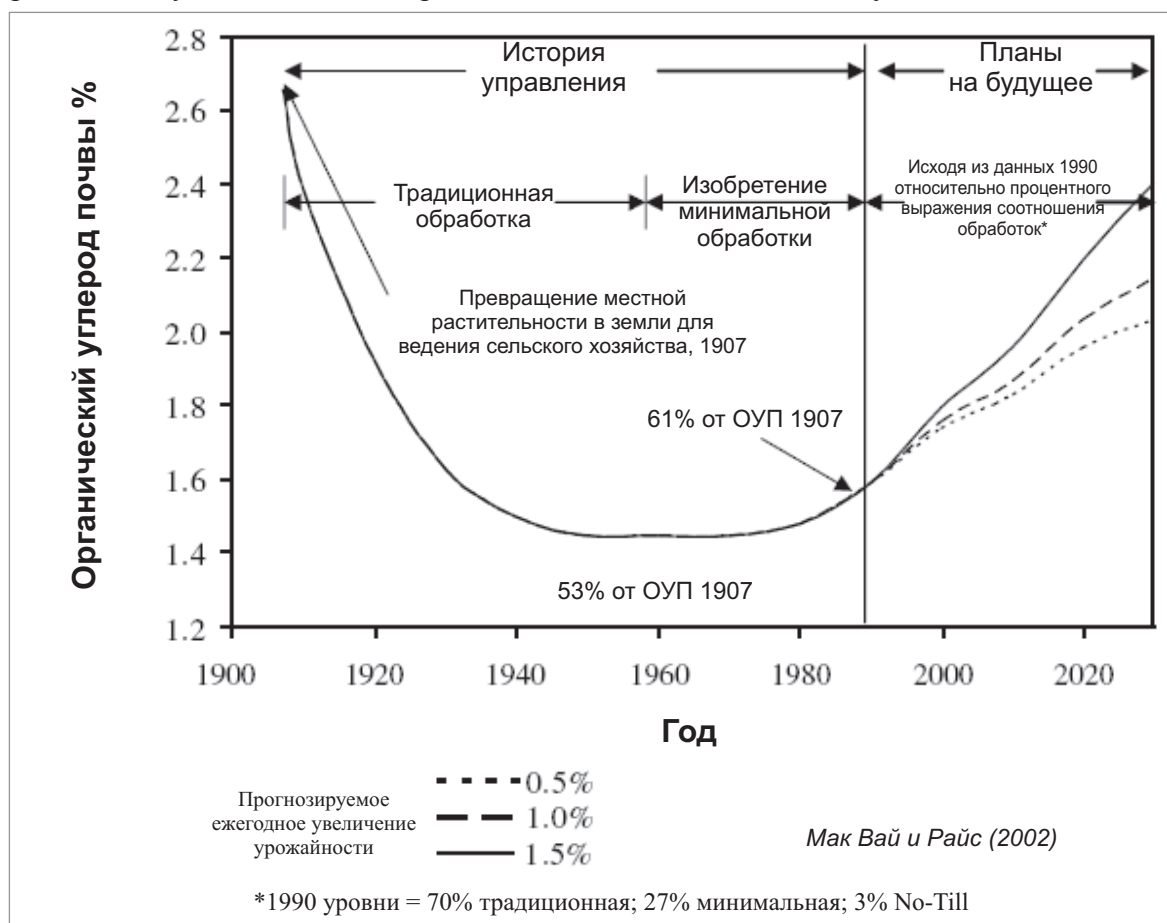
В период с 1800-х по 1930-е территории обитания населения США расширились на запад до Великих равнин. Глубокие слои чернозема в Украине и мощные слои моллисолей на Великих равнинах США - очень похожие почвы, которые появились (изначально) из известковых лёссовых отложений. Лёсс в основном состоит из илистых частиц (2-50 мкм в диаметре) и он откладывался с помощью ветра. Этот слой происходил из выветренной горной материнской породы и осадка, образовавшегося под воздействием таяния альпийских ледников в конце плейстоценового периода. То есть этот осадок богат питательными веществами. После того как стабилизировался ландшафт, растительность прерий создала глубокий слой темных почв, которые мы сейчас называем моллисолями в таксономии почв (1999). Во многих почвах Канзаса содержится менее 0.5 м этого мощного, темного верхнего слоя почвы. Фермеры на Великих равнинах использовали отвальные плуги, чтобы начать обработку целинных земель. Так получилось, что это совпало с очень влажным периодом согласно нашей регистрации климатических данных. Урожаи пшеницы были высокими, и фермеры процветали в финансовом плане. Во время мировых войн производство зерна значительно увеличилось, все больше и больше земель запускалось в обработку, что привело к некоторым непредвиденным последствиям для окружающей среды.

Наиболее тяжелые времена были пережиты США в 1930-е годы. Произошло два события, которые изменили привычное нам земледелие. В книгах по истории этот период называют “Великая депрессия” из-за экономической ситуации в период с 1929 и по конец 1930-х. В книгах по истории регион в центре США называют “Пыльный котел” из-за степени разрушения почвы в результате воздействия ветровой эрозии, которая произошла в штатах Канзас, Оклахома, Техас, Колорадо и Нью-Мексико в период с 1931 по 1939 годы. Согласно данным ежегодника сельского хозяйства (ДСХСША, 1934): «Приблизительно 87 500 000 гектар ранее обрабатываемых земель было полностью разрушено и непригодно для выращивания культур... 40 миллионов гектар, занятые сейчас под культурами, утратили весь или почти весь верхний слой; 50 миллионов гектар земли, которые сейчас заняты под культуры, быстро теряют верхний слой...» как результат сильной ветровой эрозии в период с 1931 по 1939 год.



Влияние механической обработки почвы на содержание органического вещества почвы

Одновременно с потерей почвы из-за эрозии мы теряли органическое вещество из-за механической обработки почвы. Влияние механической обработки почвы на содержание органического вещества хорошо отражено в документах (Tiessen et al., 1982; Odell et al., 1984; Elliot, 1986; Guzman et al., 2006; Mikha et al., 2006). Фоллет и Шимель (1989) зафиксировали влияние механической обработки в севообороте пшеница-пар в Сиднее, Небраска. Они установили, что органическое вещество за 16 лет уменьшалось на 25% при



минимальной обработке и на 37 % в системе вспашки. Халворсон с соавторами (2002) обнаружил большие уровни содержания углерода на no-till почвах в Колорадо, на которых интенсивно выращивали культуры, например, там, где не применялся период пара. МакВэй с соавторами (2006) проанализировал пять длительных исследований, проведенных в Канзасе, и определил, что уменьшение механической обработки, увеличение внесения удобрений и севообороты, которые включали в себя, по меньшей мере, одну злаковую культуру, привели к увеличению содержания почвенного углерода в верхних 5 см почвы.

Преимущества методов управления, способствующих самовосстановлению почвы **Биологическое разнообразие и круговорот питательных веществ**

Со временем культивация может значительно уменьшить уровни содержания органического вещества. При постоянном зарывании или, что еще хуже, удалении растительных остатков с поля, органическому веществу не дают возможности восстановиться. Органическое вещество почвы полезно для роста растений, поскольку оно улучшает водоудерживающую способность почвы и емкость катионного обмена.

Растительные остатки и верхний слой почвы представляют собой среду обитания для почвенных организмов, и в результате разложения организмы перерабатывают и возвращают в почву многие питательные вещества. Чередование типов культур является важным моментом, потому что оно привносит разнообразие в экосистему почвы и это может помочь нарушить циклы сорняков и болезней культур. Кроме того, разные структуры корней создают уникальные макропоры в почве, и при no-till это может привести к улучшенной инфильтрации воды. Что касается круговорота питательных веществ, увеличенная микробиальная биомасса может быстрее перерабатывать питательные вещества. В некоторых более влажных почвах микробы могут удерживать подвижные питательные вещества, например азот, который важен в почвах, склонных к выносу питательных веществ, или которые остаются влажными. Разнообразие микроорганизмов может помочь в подавлении болезней, поскольку микробы конкурируют с патогенными организмами за ресурсы.

Количество питательных веществ, остающихся в стерне пшеницы (принимая во внимание урожайность 3,4 т/га)	
Питательное вещество	кг содержится в 11,000 кг соломы пшеницы
N	77
P ₂ O ₅	22
K ₂ O	77
S	22

Защита от эрозии почвы

Механическая обработка почвы исторически применялась для подготовки семенного ложа для посева и контроля сорняков. Однако в процессе механической обработки разрушается естественная структура почвы и ее агрегаты.

Без растительных остатков почва будет подвергаться разрушительному воздействию капель дождя, из-за чего увеличивается уровень потери почвы во время дождя. Непокрытая, механически обработанная почва может утрачивать более 75 мг/га верхнего слоя ежегодно; при no-till растительные остатки оставляют на поверхности почвы, благодаря чему ежегодные потери почвы зачастую менее 3 мг/га. Отделение частиц во время дождя может привести к образованию корки на поверхности почвы, что зачастую потом приводит к стоку вместе с осадками, и таким образом, уменьшению инфильтрации воды и к более сухой почве.

Оставление растительных остатков на поле также увеличивает твердость поверхности, что уменьшает риск ветровой и водной эрозии. Для предотвращения водной эрозии может понадобиться 30% или больший покров грунта особенно в полях без структур для контроля эрозии, таких как террасы или противоэрозионные полосы. Лайлз (1975) определил, что ежегодно ветровая эрозия в Канзасе (где посевные площади составляют 5 %) приводила к потери более 9000 мг и более 14 000 мг зернового сорго.

Таблица 1. Сравнение скорости стока воды с кукурузных полей при использовании почвосберегающего и традиционного методов земледелия.

Метод обработки	Сток воды (глубина, см)	Сохраненная влага (см)	Увеличение ¹ урожайности (тонн га ⁻¹)
Кукурузная солома в качестве мульчи	0.06	1.24	0.34
Без растительных остатков (110)	1.30		
Мульчирующий покров ржи	3.9	13.5	3.4
Растительные остатки сжигаются (111)	17.4		
Навоз в качестве мульчи	9.0	4.1	1.1
Без навоза (112)	13.1		
Кукуруза-овес-сено-сено	0.58	2.50	0.6
Традиционная монокультура (114)	3.08		
No-till на дерне	3.7	7.0	1.8
Традиционная (113)	10.7		
Горизонтальная терраса (115)	0.94	7.2	1.8
Контурный посев	8.14		
Густой посев	2.49	0.97	0.2
Непокрытая почва (116)	3.32		
Минимальная обработка	2.1	1.5	0.4
Традиционная (117)	3.6		

¹ Увеличение урожайности исходя из результатов Троеха с соавторами (50).

НАУКА • ВЫПУСК 267 • 24 ФЕВРАЛЯ 1995

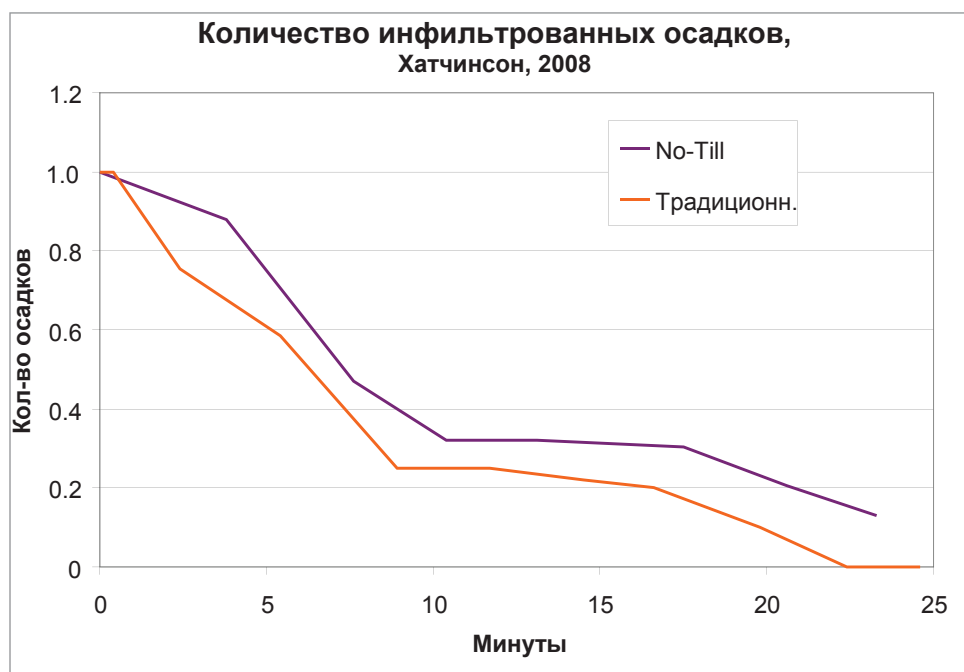
Источник: Пименталь с соавторами (1995)

Удержание и хранение выпавших осадков

Растительные остатки культуры помогают удерживать и сохранять выпавшие осадки, особенно за счет улавливания снега зимой и уменьшения испарения влаги из почвы весной и летом. Растительные остатки физически защищают поверхность почвы и позволяют воде проникать через поверхность почвы внутрь. Без физической защиты вода и почва будут стекать с поверхности гораздо быстрее. Использование симулятора дождя в Канзасе в 1990-х годах показало, что на 1-8 см дождя больше могло проникать в почву, покрытую соломой пшеницы, чем в непокрытую почву, до того как происходил сток. Растительные остатки также увеличивают содержание влаги в почве за счет уменьшения скорости испарения. Скорость испарения может существенно уменьшаться, когда почва защищена растительными остатками.

Было отмечено, что сохранение воды в почве также увеличивалось при использовании методов no-till при выращивании пшеницы и зернового сорго, и при их выращивании в качестве монокультур, и при их использовании в севооборотах (Norwood, 1994; Peterson et al., 1996). Благодаря этим улучшениям в образовании почвенных агрегатов и присутствию растительных остатков, поглощающих энергию дождевых капель, а также образованию макропор на участках no-till отмечались более высокие темпы инфильтрации и меньшая объемная плотность по сравнению с участками под традиционной обработкой в нескольких долгосрочных экспериментах с использованием no-till. Однако в засушливых условиях с ограниченным количеством влаги на Великих равнинах наблюдалась противоположная ситуация, и это было обусловлено тем фактом, что в засушливых условиях зачастую выпадает достаточно небольшое количество растительных остатков (Baumhardt and Jones, 2002; Pikul et al., 2006). Арманд с соавторами (2009) недавно проанализировали несколько исследований по сравнению различных методов обработки почвы и пришли к выводу, что больший сток иногда наблюдался при NT, когда было недостаточное количество растительных остатков для того, чтобы защитить поверхность почвы от разрушения во время дождя. Даже в исследованиях, где при NT был больший сток, чем при традиционной обработке интенсивность эрозии и потери осадка были ниже при NT, чем при традиционной обработке (Armand et al., 2009).

Инфильтрация зависела от времени и зачастую была больше при традиционной обработке после обработки почвы, затем со временем уменьшалась (Pikul et al., 2006). Инфильтрация может также зависеть от пространства и может стать более изменчивой при длительном no-till. Нойрат с соавторами (2005) в своей работе на участках с длительным применением no-till пришел к выводу, что большая часть инфильтрации влаги, накопленной на поверхности, происходила на 23 % площади инфильтрации и наблюдалась значительная пространственная неоднородность. Более глубокие макропоры были обнаружены при NT (Hangen et al., 2002; Wahl et al., 2004), хотя Валь с соавторами (2004) обнаружил больше макропор в верхних 10 см почвы при традиционной обработке, чем при NT.



Пресли, неопубликованное исследование.

Улучшение структуры и качества почвы

Органическое вещество связывает частицы почвы в агрегаты, что увеличивает пористость и улучшает структуру почвы, увеличивает инфильтрацию и уменьшает потенциал эрозии почвы. Как было установлено, методы управления, особенно обработка почвы, влияют на изменения в объемной плотности и прочности агрегатов (Lupwayi et al., 2001; Pikul et al., 2006). Прочность агрегатов, как было зафиксировано, тесно связана с содержанием органического вещества почвы (Angers et al., 1992), поскольку органическое вещество считается основным веществом, связывающим агрегаты почвы (Tisdall and Oades, 1982). Тисдалл и Оудз (1982), Элиот (1986) и Энджерс с соавторами (1992) наблюдали уменьшение органического вещества при разрушении структуры почвы. Это может быть обусловлено защитой органического вещества от разложения микроорганизмами посредством поглощения глинистыми минералами (Hassink et al., 1993) и фиксацией внутри почвенных агрегатов (Tisdall and Oades, 1982). No-till способствует производству большего количества (и более крупных) водоустойчивых агрегатов, по сравнению с методами более интенсивной обработки почвы (Angers et al., 1993; McVay et al., 2006). Сикс с соавторами (2000) наблюдал увеличение массы макроагрегатов и уменьшение микроагрегатов при NT в сравнении с традиционной обработкой. Нулевая обработка также способствовала формированию более крупных агрегатов почвы в исследовании, проведенном Говертцом с соавторами (2009) в центральной части Мексиканских возвышенностей, но не было обнаружено влияния севооборота на размер агрегатов почвы. Качество почвы также повышается при no-till, потому что оструктуренные почвы менее подвержены образованию корки на их поверхности и затвердению при высыхании, чем плохо оструктуренные почвы (Karunatilake and van Es, 2002).

Заключение: Управление почвой в настоящем и будущем

Наша цель теперь должна заключаться в рациональном управлении почвенным (и водными) ресурсами, которые у нас остались. Мы не должны разрушать, уплотнять и окислять органическое вещество в наших почвах, а наоборот сохранять или даже улучшать его способность выполнять важные, животворные функции. Мы должны сохранить высококачественные почвы, которые есть в степях Украины и на Великих Равнинах США, там где мы разрушили наши почвы в результате более 150 лет применения культивации, мы должны улучшить качество почвы. Глубокий слой черноземных почв Украины и плотный слой Молисолей Великих Равнин США являются очень похожими почвами. Их верхний слой, богатый на содержание органического вещества, который образовался (изначально) в результате известковых лёссовых отложений, является очень продуктивным. Однако даже самые плодородные почвы в мире, такие как эти могут быть разрушены при использовании методов, не способствующих самовосстановлению почвы, поэтому мы должны работать над тем, чтобы защитить эти почвы посредством принятия соответствующих решений относительно управления почвой. Необходимо оставлять растительные остатки на поверхности почвы после уборки урожая и как можно больше, и как можно равномернее. Необходимо использовать технику для прямого посева и такую технику для уборки, которая может управлять растительными остатками. Используйте разнообразные севообороты, включающие, по меньшей мере, одну злаковую культуру.



Ли ХОНГВЕН

Ли Хонгвен (КИТАЙ) – профессор Китайского сельскохозяйственного Университета, ученый, профессор Шаньдунского Политехнического Университета.

Ли Хонгвен – профессор Китайского сельскохозяйственного Университета; ученый, получивший гранд Шаньдунского Университета. Хонгвен является специально приглашенным профессором Шаньдунского Политехнического Университета, главой исследований почвозащитного земледелия при Министерстве сельского хозяйства КНР. Ли Хонгвен занимает должность директора Комитета по механизации сельского хозяйства Китайского общества сельскохозяйственного машиностроения; заместителя директора Комитета по обработке почвы Китайского общества сельскохозяйственной техники; старшего эксперта по почвозащитному земледелию в Министерстве сельского хозяйства и 9 провинциях КНР; консультанта по проектам банка сельскохозяйственного развития и глобального фонда окружающей среды; главного эксперта по проекту почвозащитного сельского хозяйства в Пекине.

Изучает почвозащитное земледелие с 1991г., один из самых первых исследователей почвозащитного земледелия в Китае. Реализовал 20 международных и национальных проектов по почвозащитному земледелию. Доказал возможность применения почвозащитного земледелия на мелких фермах Китая с малогабаритной техникой, внедрил почвозащитное земледелие с выращиванием двух культур в год в Китае. Разработал специальные сеялки no-till для того, чтобы сеять пшеницу в большое количество остатков кукурузы. Начал исследование по использованию почвозащитного земледелия для того, чтобы сократить ветровую эрозию, водную эрозию и выбросы парниковых газов.

Владеет более чем 30 патентами, около 50% сеялок в Китае pochodят от прототипов его команды, издал более 50 научных работ по почвозащитному земледелию. 12 раз удостоивался наград и почестей центрального правительства Китая, Министерства сельского хозяйства, Министерства образования Китая и некоторых провинций.

ВЛИЯНИЕ ПОЛИТИКИ НА УСТОЙЧИВОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО В КИТАЕ

Ли Хонгвен, Яо Чхуншен, Ян Минли, Ванг Цынтъе

Сельскохозяйственный Университет П.У, Пекин, 100083, Китай

Министерство сельского хозяйства

Китай – развивающаяся страна, где более 70% населения проживает в сельской местности, поэтому сельское хозяйство является основой для национальной экономики и устойчивого развития.

Китайское правительство уделяет большое внимание деревне, сельскому хозяйству и фермерам. За последние 30 лет Центральный Комитет Коммунистической партии Китая (далее – ЦК КПК) издал 10 первоочередных документов для того, чтобы дать толчок развитию деревни, сельского хозяйства и фермерства. Законы сельского хозяйства Китая также гласят, что сельское хозяйство является главной индустрией в Китае. В последние годы центральное правительство продолжило сильную поддержку развития сельского хозяйства, такие действия как «одно понижение и три субсидии»: снижение сельскохозяйственного налога и три субсидии фермерам для ведения хозяйства, хороших зерновых и сельскохозяйственных машин. Данный документ предоставит вам информацию о том, как политика влияет на ресурсосберегающее сельское хозяйство, механизацию, окружающую среду.

Ключевые слова: устойчивое сельское хозяйство, аграрная политика, обработка почвы, обстановка в сельской местности.

Введение

По мере развития сельского хозяйства, традиционно увеличивается злоупотребление ресурсами, водная эрозия почвы, окаменелость почвы, превращение в песок, снижение качества органических веществ почвы, сжигание соломы. Загрязнения окружающей среды становятся все более и более серьезными. Чтобы защитить земельные ресурсы и окружающую среду, каждое государство в мире уделяет внимание развитию защиты сельского хозяйства. Защита сельского хозяйства является основой для реализации его развития, возникновения новых способов обработки почвы и технологических систем. Имеется в виду деятельность, направленная на ликвидацию малейших разрушений почвы и ее элементов, практика управления направленная на контроль загрязнений водных ресурсов и почвы.

Наиболее важной целью является правильное использование земельных, водных и биологических ресурсов. Осуществление привлечения иностранного капитала с комплексным управлением, направленное на защиту и улучшение эффективного использования природных ресурсов имеет экономические, экологические и общественное значение. Китай является крупным аграрным государством, сельское население составляет более чем 70%, сельское хозяйство является основой для развития национальной экономики и общества, правительство нашего государства издавна уделяло большое внимание деревне, вопросам крестьянства и сельского хозяйства. В особенности это стало очевидным после

проведения реформ открытости 30 лет тому назад, когда Центральный Комитет издал 11 документов, которые были направлены на экономическое процветание деревни, повышение доходов сельского населения, стимулирование развития сельского хозяйства. В 2009 году государство еще более увеличило поступление прямых субсидий в сельское хозяйство, посев зерновых, приобретение сельскохозяйственных машин и комплексное использование ресурсов. В нынешнем году эти поступления достигли приблизительно 120 млрд. юаней, по сравнению с прошлым годом увеличились на 17 млрд.

Для ускорения модернизации сельского хозяйства, для реализации продолжения его развития наше государство выработало и прошло через многочисленные политические изменения, например, внедрена государственная программа защиты агросектора,

вкладываются значительные средства и человеческие ресурсы для повышения уровня механизации сельского хозяйства, проводятся реформы и другие изменения в законодательстве, что позволило сельскому хозяйству нашей страны быстро развиваться.

1. Сохранение почв в Китае

1. 1 Политика Китая в отношении ресурсосберегающего хозяйства

Внедрение таких агротехнических приемов, как обработка земли без распахивания, редкого распахивания, использование соломы для покрытия почвенной поверхности, сокращения ветровой и водной эрозии, повышение плодородия и засухоустойчивости почвы передовыми агротехническими технологиями являются наиболее важными вехами на пути развития сельского хозяйства. Правительство нашего государства уделяет значительное внимание воплощению в жизнь программ ресурсосберегающего сельского хозяйства, в большинстве документов ЦК четко поставлены требования к увеличению динамики внедрения данных программ, стимулирования дальнейшего развития сельского хозяйства. Наряду с этим сельское хозяйство должно оказывать поддержку политическому курсу, усиливать менеджмент, увеличивать капиталовложения, быть образцом для подражания, пропагандировать просвещение. Конкретные примеры следуют ниже:

1) Укрепление структуры руководства, увеличение правительственной силы

В апреле 2007 г. Министерство сельского хозяйства издало следующий документ: «Мнение министерства сельского хозяйства относительно всесильного развития защитных агротехнических приемов», который призывал ученых и специалистов к началу исследовательской деятельности, призывал производителей сельскохозяйственных машин из всех регионов активно бороться за правительственную поддержку,

2) Увеличение финансовых вложений: для стимулирования защиты агросектора государство и правительства всех уровней направляют значительные средства, используемые для закупки техники. Данные средства в большой степени способствовали внедрению ресурсосберегающего хозяйства.

3) Усиление агитации и подготовки рабочих: каждый район прошел через создание государственных инстанций, определяющих показательные участки и районы, а также агитация мультимедиа позволила привлечь крестьян для осуществления программ.

4) Укрепление технологической базы: государство поощряет научно-технические институты и предприятия, которые осуществляют деятельность, направленную на решение трудных проблем путем технологических инноваций, результаты этих исследований активно используются в рабочем процессе. Например, каждый год Министерство сельского хозяйства дает заключительную оценку наиболее успешной модели, и если ее качество действительно хорошее, рекомендует ее к приобретению.

5) Организация мероприятий по обмену опытом способствует развитию: проведению разного рода форумов, симпозиумов, на которые приглашаются как китайские, так и иностранные специалисты. Также практикуется выезд сотрудников на обучение за границу, что дает возможность обмена опытом и развития, стимулирования развития ресурсосберегающего сельского хозяйства.

1.2 Ресурсосберегающее хозяйство в развитии Китая

Исследования в области защитных агротехнических приемов в нашем государстве началось в 60-е годы 20 века, совхоз Хэйлунцзяна начал экспериментировать с обработкой земли без распаивания и посевом пшеницы, с 60-х по 70-е годы в других регионах также начали исследования по посеву злаков и пшеницы без распаивания. В начале 80-х годов начались системные исследования в области неполивного сельского хозяйства, а тенденции развитию агротехнических приемов уменьшились.

Систематическая механизация сельского хозяйства началась в 90-х с развитием Китайского сельскохозяйственного университета, с помощью борьбы с засухой и уменьшением эрозии почвы стало возможным дальнейшее развитие, продвижение агрономии и экспериментирование с сельскохозяйственными машинами.

В 1999 году для обеспечения осуществления стратегии непрерывного развития сельского хозяйства Министерство сельского хозяйства создало «Центр по изучению щадящего земледелия», что усилило исследования технологий щадящего земледелия, сотрудничество в области данных исследований с зарубежными странами, а также использование данных технологий на практике. 9–10 мая вопрос о технологиях ресурсосберегающего хозяйства был включен в план государственной научно-технической стратегии, а также был выбран Министерством сельского хозяйства как один из важнейших среди 50-ти объектов сельхозтехнологий. В мае 2002 года Министерство сельского хозяйства в провинции Шанси создало конференцию для обмена опытом по ресурсосберегающему хозяйству, что официально дало начало для использования ресурсосберегающего хозяйства в засушливых регионах. В 2007 году общая площадь использования ресурсосберегающего хозяйства составила 12115370 му (или 807691 гектара); общая площадь нераспаханных и незасеянных земель – 18553130 му (1236875 гектар); общая площадь земель, где использовался механизированный сбор соломы, – 22173140 му (1478209 гектар); площадь земель, где использовалось механическое рыхление, 10085190 му (672346 гектар). В средней полосе Китая за год собирают два урожая (два вегетационных периода), в северо-восточной части – один вегетационный период, в южной – три, ассортимент выращиваемых культур от традиционных, пшеницы, кукурузы, до сои и других зерновых культур. Площади, где используется ресурсосберегающее хозяйство, и количество культур, к которым оно применяется, постоянно увеличиваются. На рисунке 1 показано увеличение площади, где используется ресурсосберегающее хозяйство, на рисунке 2 показаны нераспаханные площади с пшеницей на северо-востоке Китая.

Рис 1 Динамика увеличения площади

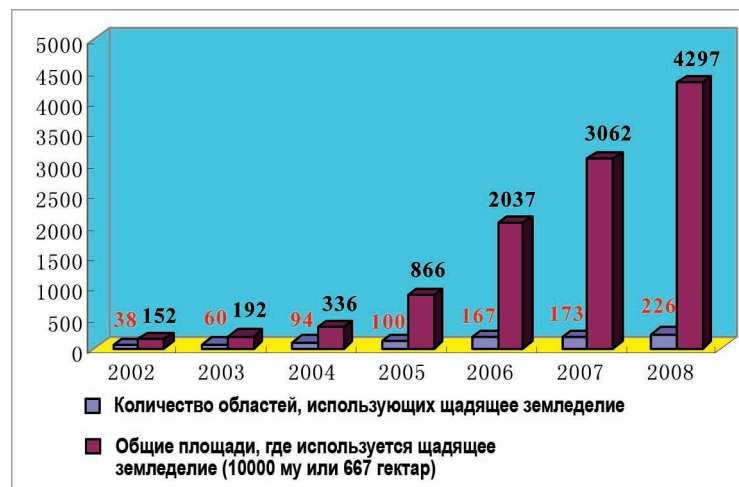


Рис 2



2. Политика Китая в области стимулирования механизации сельского хозяйства и ее результаты

2.1 Политика Китая в области стимулирования механизации сельского хозяйства

Механизация сельского хозяйства в большой степени увеличивает производительность труда, улучшает условия сельскохозяйственного производства, увеличивает общую производительность сельского хозяйства, способствует переводу сельского хозяйства на промышленную основу, уровень механизации сельского хозяйства возрастает до современного уровня. В 2004 году Китай принял закон «о стимулировании механизации в сельском хозяйстве». Основные положения:

1) государство предпринимает меры, содействует и поддерживает механизацию в сельском хозяйстве, разработку новых технологий, инвестиции, а также использует налоговые льготы для предприятий - разработчиков и производителей оборудования для сельского хозяйства. Органы центрального и местного финансового планирования должны оказывать финансовую поддержку инноваций в промышленном производстве сельскохозяйственного оборудования.

2) Центральные и местные власти создают специальные фонды, выдают субсидии для фермеров и фермерских хозяйств на приобретение передовых сельскохозяйственных

механизмов. Также государство стимулирует финансовые организации на выдачу кредитов фермерам и фермерским хозяйствам на приобретение сельскохозяйственного оборудования.

3) Согласно государственным постановлениям для прибыли, получаемой при оказании услуг для механизированного сельхозпроизводства, предоставляются налоговые льготы. Для приобретения топлива для механизированного сельхозпроизводства также выдаются субсидии.

4) Местная власть всех уровней принимают меры для усиления строительства и обслуживания инфраструктуры сельского хозяйства, и для улучшения условий создания механизации сельского хозяйства.

2.2 Результаты данной политики [9-10]

С момента осуществления политики субсидирования приобретения сельхозтехники, закупки сельхозтехники фермерскими хозяйствами непрерывно увеличиваются. В 2008 году общая мощность сельхозтехники в стране достигла 800 млн. кВт, в сравнении с 2007 годом прирост составил 4%. Количество пахотного и уборочного оборудования по сравнению с 2007 годом увеличилось на 2,5% и достигло 45%; количество оборудования для сборки риса увеличилось на 4% и впервые превысило 50%, необходимо заметить, что способ производства риса в Китае в последнее время претерпел революционные изменения. Количество комбайнов для уборки кукурузы – 38 тыс. машин, коэффициент уборки около 10 %, по сравнению с прошлым годом увеличился на 2%, также увеличивается коэффициент уборки рапса и риса. Оборудование для ресурсосберегающего хозяйства принадлежит к новой технологии, размер субсидий колеблется от 10 до 60 %.

В 2008 году в стране количество всех организаций, обслуживающих и использующих сельхозтехнику, по предварительным данным достигло 37,6 млн. Согласно этим данным в 2007 году Министерство сельского хозяйства учредило 100 показательных зон развития механизации сельского хозяйства. В 2008 году данные зоны были открыты для всех, общая их площадь составила более 10 млн. му (670 тыс. гектар).

При поддержке правительства каждая научно-исследовательская лаборатория и сельхозпредприятия вносят вклад в повышение уровня механизации сельского хозяйства, промышленность, производящая сельхозтехнику развивается, улучшается качество сельхозтехники.

Рисунок 3



Дисковая сеялка для кукурузы, не нарушающая почвенный слой. (Совместная разработка Сельхозуниверситета КНР и Исследовательской лаборатории механизации сельского хозяйства провинции Ляонин). Вес данного оборудования 276 кг, необходимая мощность трактора 28 л.с. [11]

Рисунок 4



12-тирядная сеялка для пшеницы, не вспахивающая почву (Совместная разработка Сельхозуниверситета КНР и Исследовательской лаборатории механизации сельского хозяйства Тасинь). Вес данного оборудования 1300 кг, необходимая мощность трактора выше 58 л.с. [12]

3. Влияние китайской политики на экологическую обстановку в деревне

3.1 Китайская политика в отношении экологической обстановки в деревне

Защита окружающей среды в сельской местности является основой для стабильности и повышения уровня производства и полностью связана с национальным развитием экономики. Для улучшения экологической обстановки в деревне государство разработало законоположения, касающиеся экологической обстановки, и оказывало поддержку в строительстве объектов, укрепляло работу в области экологии и защиты окружающей среды. «Закон КНР о защите окружающей среды», «Закон КНР о земельном управлении», «Закон КНР о лесных ресурсах», «Закон КНР о водных ресурсах», «Закон КНР о поддержании климатических условий», «Закон КНР о степных массивах», «Закон КНР о защите диких животных» и др. Среди конкретных рабочих объектов: превращение распаханых территорий в лесные массивы, восстановление степных массивов, защита лесных массивов от системной застройки, проект создания базы для насаждений и т.д.

Защита аграрного сектора путем покрытия почвы соломой, отказ от распахивания, снижение водной и ветровой эрозии почвы, снижение уровня вредных выбросов от техники, оказывают благоприятное воздействие на экологическую обстановку в сельской местности, поэтому центральное правительство всеми силами способствует развитию защитных агротехнических приемов.

3.2 Политический курс и его влияние

Восстановление лесных и степных массивов, защита от системной застройки. Планируется до 2010 года осуществить искусственное улучшение площадей в 2 млн. 700 тыс. гектар, основать 8 млн. гектар пастбищ высокого качества. Завершить лесонасаждения площадью в 26 млн. 300 тыс. гектар, это должно в высшей степени сократить явления водных эрозий. В ближайшие 10 лет по всей стране было упорядочено 16 тыс. мелких водоемов, 48 тыс. квадратных метров площадей эрозийной почвы, что принесло пользу 150 млн. человек. Согласно научным исследованиям и подсчетам каждый год наше государство предпринимает шаги для сокращения деградации почвы и каждый год уровень потери почв снижается более чем на 1млрд. 500 млн. тонн, в том числе в среднем течении реки Янцзы снизилось до 150

млн., в бассейне реки Хуанхэ до 300 млн. тонн. На высоком уровне проводилась программа по управлению источниками песчаных бурь, которые наносят вред северной части страны, песчаные бури в 90-х годах возникали до 20 раз в год, на сегодняшний день их количество снизилось до 5-10 раз.



Рис.5 Дюны до преобразования



Рис.6 Дюны после преобразования

4. Итоги

Наше правительство уделяет значительное внимание развитию сельского хозяйства, правительство поставило вопрос «трех хозяйств» на первое место в национальной экономике, разработало всестороннюю политику, сельское хозяйство нашего государства находится в прекрасной развивающейся стадии. Защитные агротехнические приемы принесли обществу экономическую и экологическую пользу и уже сделаны первые шаги для реализации планов. Правительство оказывает интенсивную поддержку в этой области и мы уверены, что через несколько лет данные агротехнические приемы будут распространены по всей стране. Уровень механизации сельского хозяйства постепенно повышается, разработка и производство машин нового типа уже принесли первые результаты, при поддержке правительства динамика разработки непрерывно усиливается, качество машин непрерывно повышается. Благодаря воплощению всех этих и других проектов обстановка в сельском хозяйстве страны непрерывно улучшается.

Справочная литература:

1. Ли И Гуо, Развитие щадящего сельского хозяйства: проблемы и способы их решения [J]. Новости науки, 2007, 26, 295
2. Тао Жуньфэн, Современность – «О развитии сельского хозяйства», выпуск 10-ый №1 [J], 2008, 05, 52-53
3. Синьянбао, статья: «Сегодня субсидии в сельском хозяйстве составили 120 млрд.», <http://www.thebeijingnews.com/news/>
4. Гао Хуаньвень, Ли Венин, Ли Хунвен. Китайские технологии щадящего сельского хозяйства [J], 2003, 19(3), 1–4
5. Лиу Хэнсинь. Ускорение применения технологий щадящего сельского хозяйства [J], 2007, 08, 21
6. Лиу Хэнсинь. Стимулирование применения щадящего сельского хозяйства [J]. 2008, 02, 9–10
7. Гао Хуанвен. Механизация сельхозтруда в засушливых регионах северо-восточного Китая, 1996, 7–12

8. Гао Хуанвен, Ли Хунвен, Ли Венин. Постоянные исследования сельхозмеханизации [J], 1999, (1):57–62
9. Субсидирование приобретения сельхозмеханизмов <http://www.amic.agri.gov.cn/DesktopModules/Infos11/Infos/ThisInfo.aspx?c=196&ItemID=68918&mid=748>
10. Ли Хун. Экономический анализ политики субсидирования сельхозмеханизации [диссертация]. Синцзянский сельхозуниверситет, 2008
11. Тао Цзунлу, Ван Шаоень, Ли Хунвен. Невспахивающая сеялка для пшеницы модель 2BMD-12 [J]. Лаборатория по исследованию сельского хозяйства в засушливых регионах 2005, 23(5):46-51
12. Ван Таоцзе, Хэцзин, Тао Цзунлу, Ли Хунвен, Ли Венин, Чжан Семай. Дископриводная сеялка для кукурузы, ненарушающая почвенный слой: устройство и использование [J]. Газета «Сельхозмеханизмы», 2008, 39(6):68-72
13. Цзян Таоциу, Ву Ланыцин. Законодательство об охране окружающей среды в сельской местности: достижения, проблемы и нововведения [J], 2009, 23 (1), 68-76
14. Электронный источник: Экология сельского хозяйства, стандарты охраны окружающей среды, КНР. http://www.cae.org.cn/huanjingwang/shengtai_ny.asp, 2009
15. Электронный источник: сайт новостей провинции Цзянсу. Инженерные технологии <http://www.jschina.com.cn/gb/jschina/news/zt200602/node21560/node21564/node21571/userobject1ai1312180.html>, 2006

Представление авторов:

Доктор Ли Хунвэн, профессор Китайского Сельскохозяйственного университета, привлеченный профессор Шаньдунского технологического университета. Глава исследований в области защитной обработки почвы при Министерстве сельского хозяйства, Директор Комитета механизации сельского хозяйства общества агроинженерии и заместитель директора Комитета ресурсосберегающего сельского хозяйства, старший эксперт Министерства сельского хозяйства и 9 провинций в области ресурсосберегающего сельского хозяйства. Консультант проектов ADB и GEF. Главный эксперт Пекинского проекта ресурсосберегающего сельского хозяйства.

Господин Яо Чхуншен, начальник отдела департамента сельхозмеханизации.

Преимущественно работает над политикой внедрения ресурсосберегающего сельского хозяйства.

Доктор ВанЦинтье, Китайский сельскохозяйственный университет, Центр исследований в области ресурсосберегающего сельского хозяйства.

Для заметок



Яна ЭППЕРЛЯЙН

Яна Эпперляйн (ГЕРМАНИЯ) – кандидат сельскохозяйственных наук отделения растениеводства Университета Хумбольта, Берлин.

Яна Эпперляйн получила образование в 1989 – 1995гг. в Университете Хумбольта, Берлин, отделение растениеводства.

В 1995 – 1999гг. – Яна Эпперляйн – научный ассистент Университета Хумбольта, Берлин, отделение растениеводства.

В 1999г. – генеральный секретарь Ассоциации почвозащитного земледелия Германии, координатор проекта LIFE 99ENV/E 208 в Германии (1999-2004гг.).

В 2001г. – Эпперляйн – кандидат сельскохозяйственных наук отделения растениеводства Университета Хумбольта, Берлин, где защищает диссертацию по теме: «Сравнительное исследование влияния почвозащитного земледелия и традиционного земледелия на выбранные биологические и физические параметры почвы» (на нем. языке).

В 2003г. – получила диплом по агрономии/растениеводству Университета Хумбольта, Берлин. Название дипломной работы: «Integration von Landwirtschaft und Naturschutz am Beispiel des Untersuchungsgebietes Altkunkendorf im Biosphärenreservat Schorfheide Chorn» (на нем. языке).

В 2009г. – председатель Европейской федерации почвозащитного земледелия (ECAF).

В процессе теоретического и практического обучения Яна Эпперляйн получила исчерпывающие знания по методам обработки почвы, по почвозащитному земледелию и агрономии. Показала отличные результаты по знанию параметров почвы и биологии почвы (исследование земляных червей).

ПОЧВОЗАЩИТНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ – ЕВРОПЕЙСКИЙ ПОДХОД К САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩЕМУСЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Др. Яна Эпперляйн, Европейская федерация почвозащитного земледелия (ESAF)

Краткое содержание:

Эрозия почвы и ее деградация, а также сопутствующие экологические проблемы сельского хозяйства очень важны в Европе. В свете сегодняшней технологии почвозащитное земледелие может эффективно решать экологические проблемы на всех площадях европейских земель. К этим проблемам в основном относятся эрозия почвы и потеря продуктивности земли; загрязнение поверхностных вод, выбросы CO₂ и других парниковых газов; глобальное потепление и потеря биологического разнообразия. Более того, методы почвозащитного земледелия вписываются в «континуум» различных сельскохозяйственных систем, подходящих ЕС.

Почвозащитное земледелие (ПЗ) – это концепция ресурсосберегающего сельского хозяйства, стремящегося достичь приемлемой рентабельности, высоких и устойчивых уровней производства, параллельно сохраняя окружающую среду. Оно считается рациональным инструментом управления сельскохозяйственными землями. ПЗ основано на увеличении естественных биологических процессов над и под землей. Вмешательства, например, механическая обработка, сводятся к абсолютному минимуму, а вносимые ресурсы – агрохимикаты, питательные вещества минерального или органического происхождения – вносятся в оптимальных количествах и таким образом, чтобы не мешать или не прерывать биологические процессы. В некоторых случаях внесение ресурсов сводится к нулю. ПЗ характеризуется тремя принципами, которые связаны друг с другом, а именно:

1. Минимальное нарушение почвенного слоя (минимальная обработка почвы) в течение всего цикла растениеводства.
2. Постоянный покров почвы органикой (либо *живыми* покровными культурами, либо *мертвой* мульчей).
3. Диверсифицированные севообороты в случае с однолетними культурами или ассоциации культур в случае с многолетними культурами.

No-till в Европе – это краткое описание разработок в области сельского хозяйства за последние три десятилетия, начиная с конца 1960-х. Здесь излагаются причины попыток внедрения этого почвозащитного метода производства, а также определяются препятствия, мешающие широкому распространению no-till в Европе. Представлены современные данные



о внедрении почвозащитного земледелия и no-till в странах-членах Европейской федерации почвозащитного земледелия.

Изучаются дополнительные аспекты, связанные с низким уровнем внедрения no-till и почвозащитного земледелия по сравнению с другими регионами мира. Европейские условия: природные, человеческие или политические определяются как возможные объяснения низких уровней внедрения no-till в Европе. Несмотря на эти моменты, понимание того, что почва не является возобновляемым ресурсом среди фермеров, политиков и общества в целом ведет к постепенному изменению в подходах к защите почвы. Внедрение Директивы о почвах в Европе считается важным шагом на пути к признанию, что почвозащитное земледелие и no-till являются экономически и экологически рациональными методами сельскохозяйственного производства. предполагается, что эта разработка будет способствовать продвижению понятия «почвозащитное земледелие» и увеличит уровень внедрения во всей Европе.

Для заметок

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО МИНИМАЛЬНОЙ И НУЛЕВОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАУРАЛЬЯ

*Гилёв С.Д., Курлов А.П., Суркова Ю.В., Степных Н.В.
ГНУ «Курганский НИИСХ», г. Курган, Россия*

В современном земледелии Зауралья увеличение валовых сборов зерна и снижение себестоимости его производства возлагается на освоение и применение ресурсосберегающих технологий, главным звеном в которых становится оптимизация питания растений и применение пестицидов.

Исследования проведены в 2007-2008 годах в центральной лесостепной зоне Курганской области на маломощном, среднесуглинистом, выщелоченном черноземе с содержанием гумуса 4,0-5,2%, фосфора по Чирикову – 7,5-11,7 мг/100 г почвы, pH – 5,0-5,4 и суммы поглощенных оснований – 19,3-21,5 мг экв/100 г почвы.

В многолетнем стационарном опыте изучается три варианта основной обработки почвы, определяющих технологию возделывания пшеницы: вспашка, поверхностная и нулевая; два варианта использования пашни: зернопаровой севооборот (пар – три пшеницы) и бессменное выращивание. По традиционной (с ежегодной вспашкой) и поверхностной обработке использовали черный и ранний пар, подготовленный по минимальной технологии с 4-5 механическими культивациями. По нулевой технологии применяли химический пар. Подготовка его включала две обработки гербицидами: первая - ураган форте 2 л/га, вторая – ураган форте 1,5 + элант премиум 0,8 л/га. До 2006 года на этом варианте проводилась вспашка.

По вспашке и поверхностной обработке пшеницу высевали дисковой сеялкой СЗ-3,6, по нулевой – сеялкой СКП-2,1 “Омичка” с рыхлением почвы стрельчатым сошником на глубину посева семян и без рыхления с долотообразным сошником (наральником). На вариантах посева с наральниками проводили двукратную обработку гербицидами (до посева – ураган 2 л/га и в кушение – элант премиум 0,8 л/га + пума супер 100 0,7 л/га), а со стрелами, по вспашке и поверхностной обработке, – только в фазу кушения.

Изучение эффективности технологий и влияния их на продуктивность пашни проводили на неудобренном фоне и с внесением азотных удобрений по 20, 40 и 60 кг д.в. на гектар пашни. Удобрения внесены сеялкой СЗ-3,6 до посева культуры. Срок посева – третья декада мая. Норма высева пшеницы 4-5 млн. всхожих зерен на гектар.

Погодные условия периода исследований характеризовались как засушливые (ГТК за июнь-август 2007 г. составил 0,9, в 2008 г. – 0,6), отличаясь высоким температурным режимом, неравномерным выпадением осадков и даже полным их отсутствием в наиболее критические для роста и развития растений фазы. Это определило эффективность средств химизации и в целом изучаемых технологий.

Результаты наблюдений за влажностью почвы показывают, что обработанные с осени варианты в сравнении со стерней больше накапливают влаги за осенне-зимний период, но

интенсивнее теряют ее с открытой поверхности весной. Поэтому при посеве наиболее высокие запасы влаги имели варианты с нулевой обработкой почвы. Так, без удобрений под пшеницей по пару по вспашке запасы продуктивной влаги в слое почвы 0-100 см составили в среднем за два года 102 мм, по поверхностной обработке – 104, по нулевой – 115-126 мм, а с удобрениями – 101, 117 и 123-124 мм соответственно. Лучше обеспечивались влагой посевы пшеницы на вариантах с нулевой обработкой почвы и по непаровым предшественникам. К примеру, под второй пшеницей после пара и бессменными посевами запасы продуктивной влаги по нулевой обработке составили 104-116 и 95-134 мм при 86-90 и 95-124 мм соответственно по вспашке. Следует отметить, что посев в необработанную почву с сохранением стерни позволяет существенно уменьшить непродуктивные потери влаги и создать растениям более комфортные условия по влагообеспеченности в наиболее критические для них фазы развития. Так, запасы влаги под бессменной пшеницей на вариантах технологии прямого посева по стерне без рыхления почвы в междурядьях (сеялка СКП-2,1 с наральниками) на конец первой декады июля составили 92-100 мм, а с рыхлением почвы (сеялка СКП-2,1 со стрелами) – 41-58 мм.

Технология подготовки пара, очевидно, в результате последствия вспашки и засушливых условий пока не оказала существенного влияния на уровень содержания нитратного азота в почве, которого в метровом слое к посеву пшеницы по вспашке накапливалось 128 кг/га, по поверхностной и нулевой обработке 117 и 120 кг/га соответственно. Более существенно влияли приемы основной обработки почвы на обеспеченность растений пшеницы нитратным азотом по непаровым предшественникам. Его запасы, снижаясь по мере удаления посевов от пара и минимизации обработки почвы, составили на вариантах второй пшеницы после пара по вспашке и нулевой обработке 80 и 62 кг/га соответственно, а третьей и бессменной пшеницы – в пределах от 33 до 55 кг/га.

Приемы основной обработки почвы в совокупности с другими элементами технологий оказывали существенное влияние на засоренность посевов. Так, у пшеницы по пару наиболее чистыми от сорняков (7,7%) были посевы по вспашке, наиболее засоренными (13,7%) – по поверхностной обработке, а по нулевой на вариантах посева сеялкой со стрелами и с наральниками величина относительной засоренности составила 11,5 и 10,6% соответственно. Посевы второй пшеницы после пара по вспашке засорялись сорняками на уровне первой пшеницы, а их доля в фитомассе на вариантах с нулевой обработкой, в зависимости от способа посева и применения средств борьбы с сорняками, снижалась в 1,3-2 раза, составив 8,8 (со стрелами) и 5,3% (с наральниками).

Посевы бессменной пшеницы имели большую засоренность, чем в севообороте по вспашке (14,6%), по поверхностной обработке (17,9%) и на вариантах с нулевой обработкой почвы при посеве сеялкой со стрелами (16,1%), а чище – при посеве в стерню сеялкой с наральниками (9,0%). Необходимо отметить, что применение гербицидов сплошного действия до посева и в процессе подготовки пара на вариантах посева по стерне сеялкой с наральниками существенно снизило засоренность многолетними корнеотпрысковыми сорняками.

Рыхление верхнего слоя почвы с частичной заделкой растительных остатков и азотные удобрения способствовали более сильному поражению растений гельминтоспориозной корневой гнилью. На вариантах без удобрений и посева в стерню сеялкой со стрелами в среднем по севообороту развитие болезни составило 12,4%, с наральниками – 6,4%, с удобрениями – 17,0 и 9,0%, а у бессменной пшеницы – 6,4, 5,6% и 17,8, 6,4% соответственно. При этом в севообороте наиболее сильно были поражены растения пшеницы по пару, у которой при уровне развития болезни на неудобренных вариантах посева сеялкой со стрелами 13,6%, а с наральниками – 7,0% она, с применением в севообороте азотных удобрений, возрастала до 21,6 и 9,3% соответственно.

Влияя на почвенные факторы жизни растений, приемы основной обработки почвы в комплексе с другими элементами технологий оказывали существенное влияние на урожайность пшеницы, определяя тем самым продуктивность пашни и эффективность использования средств.

За годы исследований наиболее высокая урожайность пшеницы без удобрений получена по пару, составившая по вспашке 19,7 ц/га, по поверхностной обработке – 18,9 ц/га, по нулевой при

посеве сеялкой со стрелами – 16,4, с наральниками – 17,2 ц/га. В среднем по севообороту с каждого гектара посевов по вспашке получено 14,4 ц/га, а на вариантах с минимизацией обработки почвы и на всех при бессменном возделывании – 13,2-13,9 и 10,9-11,0 ц/га соответственно.

Независимо от обработки почвы и технологии возделывания внесение азота в среднем по 20 кг/га пашни повышало урожайность пшеницы до 15,0-15,4 ц/га. Дальнейшее увеличение уровня насыщения пашни азотом на обработанных с осени вариантах было неэффективно, а по нулевой способствовало существенному росту урожайности. Так, в севообороте при повышении уровня насыщения пашни азотом с 20 до 60 кг/га урожайность пшеницы на вариантах посева сеялкой со стрелами возрастала на 3,5 ц/га, с наральниками – на 4,2 ц/га, а при бессменном возделывании – на 2,8 и 5,3 ц/га соответственно.

Имея преимущество перед бессменными посевами в урожайности, зернопаровой севооборот без удобрений не имел с ними существенных различий, а с удобрениями уступал по производству зерна практически на всех вариантах опыта (таблица 1).

**1. Влияние обработки почвы и азотных удобрений на производство зерна пшеницы
в севообороте и бессменных посевах, ц/га, 2007-2008 гг.**

Варианты использования пашни (Фа)	Варианты обработки почвы (Фв)	Удобрения в среднем на 1 га пашни, кг. д.в. (Фс)				Среднее по Фв (НСП _{0,5} =0,6 ц/га)
		контроль	N20	N40	N60	
Зернопаровой севооборот	1. Вспашка	10,8	11,3	11,6	11,7	11,4
	2. Поверхностная	10,3	11,2	11,6	11,0	11,0
	3. Нулевая. Посев сеялкой СКП-2,1:					
	а) со стрелами	9,9	11,5	11,9	12,5	11,5
	в) с наральниками	10,5	11,6	12,5	13,6	12,1
Бессменная пшеница	1. Вспашка	11,0	13,9	13,7	13,5	13,0
	2. Поверхностная	11,1	12,5	12,5	12,3	12,1
	3. Нулевая: Посев сеялкой СКП-2,1:					
	а) со стрелами	10,9	12,9	13,8	13,7	12,8
	в) с наральниками	10,9	14,0	14,2	16,2	13,8
Среднее по Фс (НСП _{0,5} = 0,7 ц/га)		10,7	12,4	12,7	13,1	
Среднее по Фа (НСП _{0,5} = 0,5 ц/га): для севооборота – 11,5 ц/га; для бессменных посевов – 12,8 ц/га						
НСП _{0,5} частных различий – 1,8 ц/га.						

В севообороте азотные удобрения по вспашке и поверхностной обработке на производство зерна существенного влияния не оказывали, в то время как на вариантах с нулевой обработкой почвы в зависимости от дозы азота и способа посева при их внесении получено на 0,9-3,1 ц/га зерна больше, чем без удобрений.

Более высокий, чем в севообороте, эффект от удобрений, причем независимо от обработки почвы, получен на посевах бессменной пшеницы. При этом по вспашке и поверхностной обработке самый высокий выход зерна с гектара пашни имел вариант с внесением азота по 20 кг/га пашни, а по нулевой, как и в севообороте, – по 60 кг/га. Следует также отметить, что и в севообороте, и посевах бессменной пшеницы наиболее высокий уровень производства зерна, составивший 13,6 и 16,2 ц/га, получен по нулевой обработке на вариантах посева сеялкой с наральниками.

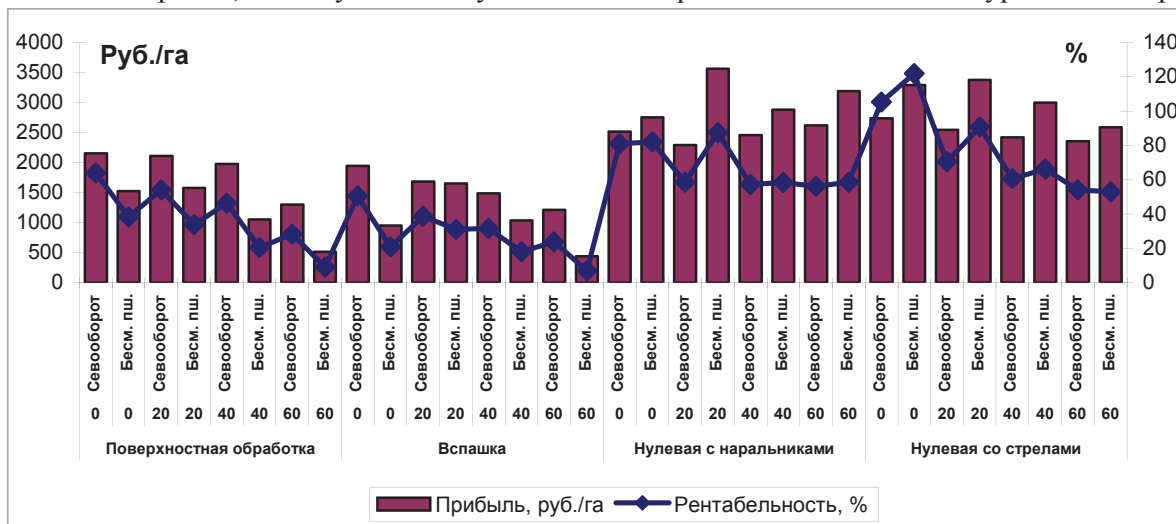
На фоне хорошей обеспеченности азотом азотные удобрения слабее влияли и на качество зерна. Так, содержание клейковины без внесения удобрений на вариантах вспашки составило 31,8%, по поверхностной обработке – 33,6%, по нулевой при посеве сеялкой со стрелами – 33,4%, с наральниками – 32,0%, а у бессменной пшеницы – 25,2, 21,6, 25,7 и 26,0% соответственно. С внесением азотных удобрений у пшеницы по пару содержание клейковины по поверхностной обработке повысилось на 1,1%, по вспашке и нулевой обработке – на 3,2-3,4%, в то время как у

бессменной пшеницы на обработанных с осени вариантах – на 3,8-4,6%, а по нулевой обработке на 8,8-11,5%.

За исследуемый период прибыль и рентабельность получена в два с лишним раза выше при нулевой обработке, чем при поверхностной и вспашке. На этой обработке повышается эффективность выращивания пшеницы бессменно, прибыль по сравнению с зернопаровым севооборотом увеличивается на 10 – 55%, рентабельность – на 1 – 28 процентных пунктов. Во всех технологиях снижается рентабельность и прибыль от применения удобрений. Исключение составляет нулевая технология, где прибыль при внесении и увеличении доз удобрений повышается. На нулевой обработке, на варианте посева со стрелами, рентабельность на дозах удобрений от 0 до 40 кг выше, а при 60 кг выравнивается и становится даже чуть ниже, чем на посеве с наральниками (рисунок 1).

Рисунок 1. Прибыль и рентабельность производства зерна пшеницы при разных технологиях выращивания

Таким образом, в засушливых условиях центральной лесостепи Зауралья в первые



два года после перехода от вспашки на минимальную и нулевую обработку почвы пшеницу без снижения продуктивности можно высевать стерневыми сеялками, а при использовании гербицидов сплошного действия до посева – в стерню посевными агрегатами с долотообразными сошниками.

Продуктивность пашни определяется обеспеченностью растений азотом, а основным фактором ее повышения являются азотные удобрения в дозе 60 кг д.в. на гектар пашни, обязательным условием эффективного применения которых является использование гербицидов по вегетации.

Резюме. В засушливых условиях центральной лесостепи Зауралья в первые два года после перехода от вспашки на минимальную и нулевую обработку почвы пшеницу без снижения продуктивности можно высевать стерневыми сеялками, а при использовании гербицидов сплошного действия до посева – в стерню посевными агрегатами с долотообразными сошниками.

Продуктивность пашни определяется обеспеченностью растений азотом, а основным фактором ее повышения являются азотные удобрения в дозе 60 кг д.в. на гектар пашни, обязательным условием эффективного применения которых является использование гербицидов по вегетации.

Посевные комплексы Horsch-АГРО-СОЮЗ



ATD
18.35
11.35
9.35

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ: МЕНЬШЕ ОПЕРАЦИЙ – ЛУЧШИЙ РЕЗУЛЬТАТ!

Универсальный посевной комплекс за один проход:

- сеет по пожнивным остаткам без предварительной обработки почвы;
- вносит гранулированные или жидкие удобрения точно под горизонт посева;
- прикатывает полосу посева.

Объединение этих операций сокращает сроки посева и затраты ресурсов:

- ✓ трудозатраты – в 3 раза;
- ✓ расход горючего – на 30 %;
- ✓ расход удобрений – на 30 %.

Использование универсального посевного комплекса уменьшает уплотнение почвы и сохраняет ее структуру, предотвращает эрозию, снижает потерю влаги.

✓ ПОСЕВ

Один посевной комплекс – для всех культур.

Высеивает различные виды злаковых, крупнозерновых, мелкозерновых культур – размер зерна от 1 до 10 мм.

Парный сошник «Дуэт» обеспечивает **точный и равномерный посев широкими полосами** по 20 см с глубиной высева до 7 см. Одновременно с посевом вносит жидкие и/или газообразные, гранулированные удобрения.

Полоса посева больше, чем у других сеялок.

Оптимальное соотношение полосы посева (20 см) и междурядья (15 см). Благодаря этому площадь питания каждого ростка увеличена в 3-4 раза, что повышает урожайность. Под культуру используется 58 % посевной площади, тогда как при посеве другими сошниками – всего лишь 20 %.

Для прямого посева



ATD 18.35

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристики	ATD 18.35	ATD 11.35	ATD 9.35
Рабочая ширина (м)	18,20	11,90	9,8
Емкость бункера (л)	17000/17600	10500	10500
Количество сеющих сошников	52	34	28
Расстояние между сошниками (м)	0,35	0,35	0,35
Размер шин почвоуплотнителя	7,5L-16	7,5L-16	7,5L-16
Транспортная ширина (м)	5,7	5,7	5,7
Транспортная высота (м)	5,1	5,1	4,1
Транспортная длина (м)	17,3	16,0	16,0
Вид удобрений (базовая комплектация)	гранул./ жидк.	гранул./ жидк.	гранул./ жидк.
Соотношение секций бункера удобрение/ семена (%)	(60/40)/ (40/30/30)	60/40	60/40
Размеры колес бункера	20,8R 42	30,5R 32	30,5R 32

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ ПОСЕВНОГО КОМПЛЕКСА

Показатели		ATD 18.35	ATD 11.35	ATD 9.35
Необходимая мощность двигателя трактора (л.с.)		500-530	410-435	320-350
Скорость обработки (км/ч)		10-15	10-15	10-15
Рабочая ширина захвата (м)		18,20	11,90	9,8
Полевая производительность (га/м.-час)		14,6-21,8	9,5-14,2	7,2-11,2
Полевая производительность (га/сутки)		300-420	200-290	150-200
Расход топлива	л/м.-час	80	60	45
	л/га	3,7-5,2	4-6	2,5-3,9

Блоки безопасности – надежная защита от поломок. Корпус и пружина блока безопасности рассчитаны на высокие нагрузки, выдерживают усилия сопротивления до 450 кг. Конструкция не требует обслуживания и регулировки на протяжении всего срока эксплуатации.

✓ ВНЕСЕНИЕ УДОБРЕНИЙ

Сошник вносит **удобрения точно под полосу посева** на глубину 4-5 см ниже ее горизонта, исключая вероятность химического ожога семян. Внесение удобрений точно под корневую систему растения способствует развитию корней в направлении водных горизонтов и повышает их конкурентоспособность по сравнению с сорняками.

✓ ПРИКАТЫВАНИЕ

Улавливающие диски исключают «шаговый эффект» (набрасывание грунта на соседние рядки) и возвращают грунт обратно на полосу посева, что обеспечивает дальнейшее качественное прикатывание полосы посева на высокой скорости.

Пневматические колеса почвоуплотнителя прикатывают каждую полосу посева, что обеспечивает хороший контакт семян с почвой и создает благоприятные условия для прорастания. Регулирование давления воздуха в шинах позволяет работать в условиях повышенной влажности.

Жатка очесывающая
АГРО-СОЮЗ Славянка

*Больше полезного
действия*



УАС-7

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

Жатка представляет собой очесывающее устройство, предназначенное для обмолота растений на корню. Она включает в себя раму, на которой смонтированы передний барабан (битер-отражатель), очесывающий барабан и шнековый транспортер.

Принцип действия жатки состоит в обмолоте растений на корню путем их очеса гребенками, расположенными на очесывающем барабане жатки.

ПРЕИМУЩЕСТВА

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ:

- снижение расхода топлива на одну тонну убранного зерна за счет очесывающего принципа действия жатки;
- сокращение эксплуатационных затрат за счет простоты конструкции и минимума быстроизнашиваемых узлов и деталей;
- возможность агрегатирования с устаревшими комбайнами;
- высокая степень чистоты бункерного зерна - снижение затрат на его подработку.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ:

- универсальность: можно применять для уборки многих зерновых и кормовых культур;



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рабочая ширина захвата, м	7,0
Производительность за 1 час основного времени работы, га/ч	4,0-5,6
Рабочая скорость, км/ч	6-8
Суммарные потери зерна за жаткой, %, менее	1,5
Дробленые зерна, %, менее	2,0
Зерна (семена) с микрповреждениями, %, менее	2,0
Чистота бункерного зерна: - при уборке злаковых культур, %, не менее - при уборке семенников трав, %, не менее	96,0 65,0
Относительное снижение расхода топлива при работе с комбайном Дон-1500Б, %, более	40
Количество обслуживающего персонала, чел.	1
Габаритные размеры без наклонной камеры/проставки, м, не более: (длина / ширина / высота)	3,0 / 7,5 / 1,2
Масса (без наклонной камеры/проставки), кг	2500
Механизм копирования рельефа почвы	+

Возможно агрегатирование с комбайнами: Дон-1500Б, Case 2388, New Holland CS6090, по индивидуальному заказу изготавливаются адаптеры к комбайнам **Claas, John Deere, Massey Ferguson**.

Жатка агрегируется с комбайном путем навешивания на наклонную камеру или непосредственно на комбайн при поставке жатки с собственной наклонной камерой.

- высокая производительность и большая рабочая скорость значительно сокращают сроки уборки урожая;
- эффективная уборка полей с полеглими растениями;
- минимальное механическое воздействие на зерно: низкое содержание дробленного и микрповрежденного зерна.

ТЕХНИЧЕСКИЕ:

- простота в управлении конструкции;
- отсутствие регулировок и настроек при эксплуатации;
- долговечность и надежность.



Посевной комплекс АГРО-СОЮЗ Cross Slot



Cross Slot

ПРЕИМУЩЕСТВА

Уникальная форма борозды в виде перевернутой «Т» позволяет:

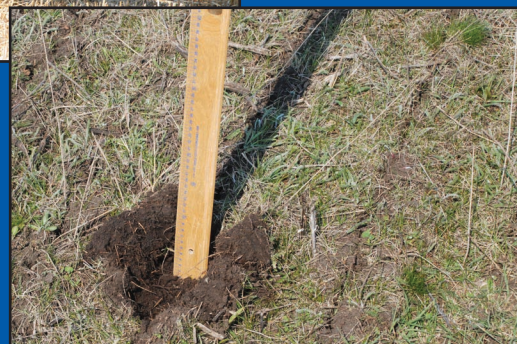
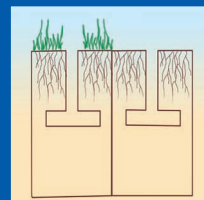
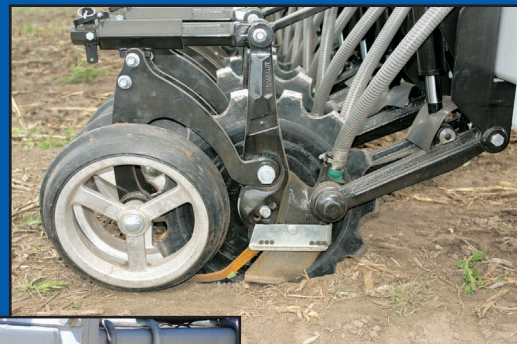
- минимизировать потерю влаги
- создать оптимальный микроклимат в семенном ложе
- отдельно вносить удобрения и семена
- обеспечить хороший контакт с почвой
- качественно закрыть борозду

Не требует предварительного выравнивания поверхности поля!

Каждый сошник движется вертикально на 45 см, не изменяя прижимное усилие, и обеспечивает точный высеv.

Для прямого посева

ДИСКОВО-АНКЕРНЫЙ СОШНИК



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рабочая ширина (м)	10
Количество сошников (ед.)	49
Потребляемая тяговая мощность на 1 сошник (л.с.)	8-12
Вес (т)	30
Высота в транспортном положении (м)	4,35
Ширина в транспортном положении (м)	5,52
Длина (м)	9,50
Объем бункера (м³)	10

НОВИНКА



ДЕПАРТАМЕНТ АГРОПРОЕКТОВ

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ УСПЕШНОГО АГРОБИЗНЕСА

1. Кто мы



Департамент агропроектов – подразделение Корпорации «Агро-Союз», занимающееся разработкой и внедрением комплексных решений по выведению агробизнеса Заказчика на успешный уровень.

Данные разработки базируются на инновационных технологиях и практическом опыте Корпорации «Агро-Союз» по адаптации и применению лучших мировых достижений в собственном модельном агропредприятии (с.Майское, Днепропетровской обл.) и на предприятиях Заказчиков в Украине, России, Казахстане.

2. Область деятельности – агро-инжиниринговые услуги

Агро-инжиниринг – комплекс мероприятий в аграрном бизнесе по созданию нового или модернизации существующего производства, направленный на достижение целей Заказчика.

Сферы оказания услуг

- Растениеводство
- Свиноводство
- Молочное скотоводство
- Управление бизнесом

3. Инновационные решения, которые мы применяем для создания эффективного производства:

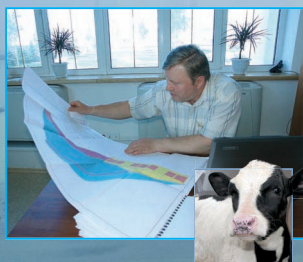


Растениеводство:

- системный подход на основе технологии ресурсосбережения
- моделирование и планирование бизнеса
- адаптация экономически выгодного севооборота к агроклиматическим условиям Заказчика

Свиноводство:

- моделирование и планирование бизнеса
- модель откорма на основе холодного содержания свиней на холодной несменяемой подстилке
- быстровозводимые ангары для откорма
- переработка и компостирование навоза



Молочное скотоводство:

- моделирование и планирование бизнеса
- система управления фермой
- технологическое решение
- заготовка качественных кормов

Управление бизнесом:

- разработка стратегии предприятия
- постановка процессного управления
- постановка системы развития менеджмента организации
- внедрение системы управления проектами



4. Проблемы, которые мы сумели преодолеть в своём агро-предприятии, и теперь решаем на предприятиях Заказчиков:

- слабая прогнозируемость результатов
- высокая зависимость от погодных условий
- длительный период возврата инвестиций
- несогласованность логистики производственных процессов

- сопротивление персонала при внедрении изменений
- поиск решений в узкоспециализированных областях, в то время, как оптимальное решение может находиться вне поля зрения технологов.

5. Технология решения проблем:

Опыт работы Департамента агропроектов в модельном предприятии АОЗТ «Агро-Союз», сотрудничество с экспертами мирового уровня, позволили нам уверенно находить и внедрять оптимальные решения для предприятий Заказчиков в сложных экономико-технологических условиях.

Шаг за шагом, совместно с Заказчиком, мы проходим следующие этапы на пути к достижению поставленных целей:



1. Диагностика предприятия

- независимый объективный анализ деятельности предприятия, определение его потенциальных возможностей и перспектив развития.



2. Бизнес-моделирование

- системный подход по исследованию всех возможных вариантов для оптимизации существующих и внедрения новых процессов
- создание производственных моделей, на их основе поиск и устранение возможных проблем до их практического проявления



3. Бизнес-планирование

- финансово-экономическое обоснование предлагаемых решений

4. Разработка документации

- документирование управленческих и производственных процессов



5. Внедрение разработанных решений

- практическая реализация разработок, направленная на соблюдение технологических требований, сокращение затрат, повышение управляемости предприятия.



6. Обучение персонала

- передача опыта персоналу Заказчика на всех этапах сотрудничества: от выполнения разработочных решений до практической реализации
- обучение особенностям новых технологий и условий работы технологического оборудования, обеспечивая, таким образом, дальнейшую эффективность производства.



7. Сопровождение дальнейшей деятельности предприятия

- мониторинг реализации процессов на предприятии
- корректировка действий персонала
- качественная информационная поддержка

6. Наши контакты

Украина, 52511, Днепропетровская область,
Синельниковский район, с. Майское, ул. Совхозная, 5
Романьков Э.А. +38-050-320-62-87 e-mail: korner@agro.dp.ua
Дудула Н.Г. +38-050-342-56-53 e-mail: economaoszt@agro.dp.ua



АГРО-СОЮЗ

БЫСТРОВОЗВОДИМЫЕ АНГАРЫ МНОГОЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

РАЗНОВИДНОСТИ АНГАРОВ АРОЧНОГО ТИПА



«Ангар 9»

✓ Металлоконструкции с тентовым покрытием,
основание – шпалы



«Ангар 11,6 - 15АС»

✓ Металлоконструкции с тентовым покрытием,
основание – на сборных металлических конструкциях



«Ангар 34»

✓ Металлоконструкции с тентовым покрытием,
основание – на закладных



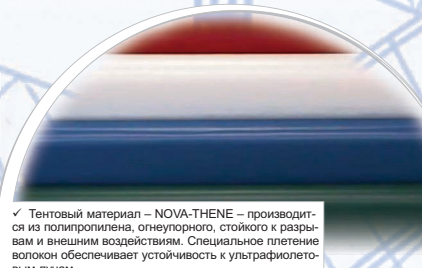
«Ангар 17»

✓ Металлоконструкции с тентовым покрытием,
основание – на закладных



«Ангар 22»

✓ Металлоконструкции с тентовым покрытием,
основание – на закладных



✓ Тентовый материал – NOVA-THENE – производится из полипропилена, огнеупорного, стойкого к разрывам и внешним воздействиям. Специальное плетение волокон обеспечивает устойчивость к ультрафиолетовым лучам.
✓ Цветовая гамма наружной стороны тента согласовывается с заказчиком, внутренняя сторона – белая



«Ангар 11,6 - 15АС(1)»

✓ Металлоконструкции с тентовым покрытием,
основание – на металлических стойках



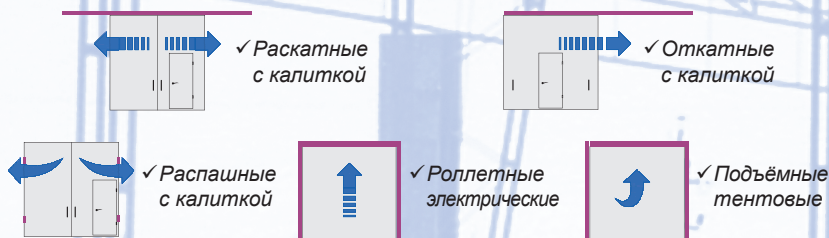
«Ангар 11,6»

✓ Металлоконструкции с тентовым покрытием,
основание – шпалы

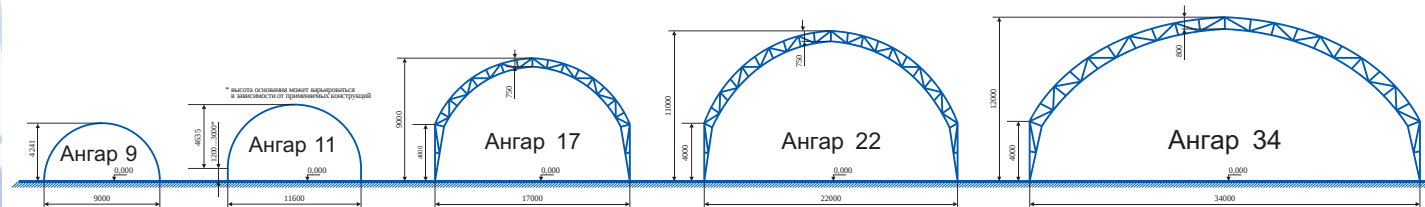


№ UA 2.037.1278

ВАРИАНТЫ ПОСТАВЛЯЕМЫХ ВОРОТ



СХЕМЫ ТИПОВЫХ АРОК



БЫСТРО

КАЧЕСТВЕННО

ПРЕДПРИЯТИЕ «АГРО-СОЮЗ» ПРОИЗВОДИТ И РЕАЛИЗУЕТ БЫСТРОВОЗВОДИМЫЕ АНГАРЫ

- ✓ Осуществляем доставку
- ✓ Оказываем консультационные услуги по монтажу
- ✓ Возможен заказ ангара с тентовым покрытием любых размеров по длине, но стандартных размеров по ширине: 11,6 м, 17 м, 22 м, 34 м.

ПРЕИМУЩЕСТВА АНГАРОВ АРОЧНОГО ТИПА В СРАВНЕНИИ С КАПИТАЛЬНЫМИ СТРОЕНИЯМИ:

- конструкция ангара проста и универсальна, мобильна, герметична; обеспечивает необходимую жесткость и надежность в эксплуатации;
- тентовый материал снижает эксплуатационные расходы конструкции и позволяет максимально использовать естественное освещение;
- в 3-4 раза сокращаются сроки строительства:
 - за счет малого веса каркаса упрощена подготовка фундамента под сооружение;
 - поставка комплектующих производится в кратчайшие сроки;
 - быстрое возведение ангара обеспечивается простотой и надежностью соединения элементов конструкции.

ПРИМЕНЕНИЕ АНГАРОВ:

✓ спортивные сооружения

✓ административные, офисные помещения

✓ оборудованные складские помещения

✓ хранение и содержание техники

✓ заведения торговли и общественного питания

✓ производственные цеха, мастерские, СТО

✓ выставочные павильоны, концерт-холлы

✓ хранение продукции растениеводства

✓ животноводческие фермы

и многое, многое другое...

АГРО-СОЮЗ



+38-0562-36-74-33, +38-056-373-06-43,
+38-056-370-04-60



dat@agro.dp.ua, tav@agro.dp.ua



www.agrosoyuz.ua

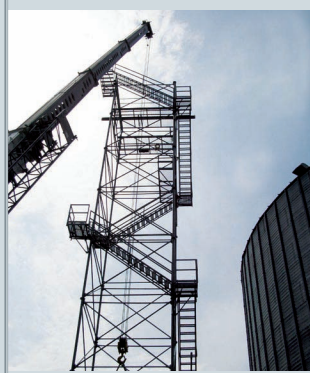
Представитель в вашем регионе:

НАДЕЖНО



АГРО-СОЮЗ

ПРОДУКЦИЯ GLOBAL INDUSTRIES, INC



Силосы для хранения зерна

- Плоскодонные силосы (100–20 000 т)
- Силосы с конусным дном (100–1500 т)

Силосы оснащены системами мониторинга температуры, системами аэрации, зачистными шнеками, датчиками уровня зерна.

Инвестиции: 30–50 \$/т

Транспортные системы для зерна

Производительность:

- конвейеры (30–800 т/ч)
- нории (5–1200 т/ч)
- шнеки (1–100 т/ч)

Инвестиции: 800–6000 \$/м

Зерносушильное оборудование

Производительность 10–300 т/ч

- Возможность сушки любых культур
- Более высокое качество зерна
- Легкость в обслуживании
- Инвестиции: 1000–4000 \$/тоннопроцент

Дополнительное оборудование

- Переходные мостики
- Наружные и внутренние лестницы
- Опорные конструкции

Инвестиции: 200–700 \$/м

Шеф-монтаж и сервис

- высококвалифицированный персонал производит шеф-монтаж комплексов зернохранения
- гарантийное и постгарантийное обслуживание
- сервис
- запчасти
- проектирование (1–2 \$/т)
- монтаж оборудования (4–10 \$/т)

Инвестиции: 1–3 % от стоимости оборудования.



GLOBAL INDUSTRIES, INC.

КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ, СУШКИ И ПЕРЕВАЛКИ ЗЕРНА

ЭТАПЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «ПОД КЛЮЧ»

Диагностика и моделирование нового комплекса:

- анализ материально-технических ресурсов;
- привязка комплекса к местности;
- моделирование технологической схемы комплекса;
- определение объемов инвестирования;
- бизнес-планирование, экономическое обоснование;
- поиск финансирования.

Разработка проектно-сметной документации:

- подбор проектной организации;
- проектная документация;
- рабочая документация (чертежи и сметы) для строительства;
- документация для прохождения экспертизы и согласования в государственных органах.

Материально-техническое обеспечение, подбор поставщиков:

- подбор организаций-подрядчиков на строительство фундамента и монтаж;
- подбор техники и оборудования для комплекса исходя из оптимального сочетания «цена-качество»;
- организация поставок, таможенная очистка оборудования.

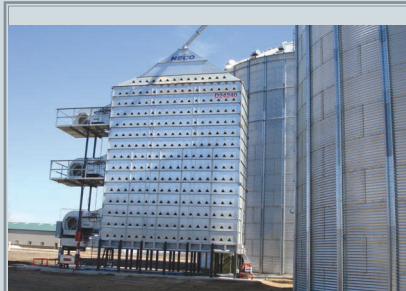
Управление ходом реализации проекта:

- контроль сроков выполнения работ;
- контроль качества выполнения подрядными организациями строительных работ;
- контроль закупок оборудования;
- услуги шеф-монтажа поставляемого оборудования;
- аренда оборудования для монтажа оборудования.

Обучение персонала на базе комплекса переработки и хранения зерна Корпорации «Агро-Союз». Специалисты осваивают все производственные процессы в соответствии с технической и технологической моделью, которая реализуется у клиента.

Гарантийная и консультационная поддержка клиента:

- консультирование работников комплекса по использованию оборудования;
- отладка работы оборудования;
- гарантийный ремонт;
- постгарантийное и сервисное обслуживание комплекса.



руководитель группы
«Зернохранение»

Бондарь Максим Александрович
Тел./факс: +380563706908
Моб. тел.: +380503207438
E-mail: max@agro.dp.ua

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ



АГРО-СОЮЗ
www.agrosoyuz.ua

ЗАСОБИ ЗАХИСТУ РОСЛИН



Іпрохем Компані, Лтд
Китай, Шенфанг Плаза, Шенжен



*Здорова культура –
здоровий врожай!*



АГРО-СОЮЗ

Корпорація «АГРО-СОЮЗ»
Дніпропетровська обл., Україна



Гліфосат у формі ізопропіламінної солі, 41 %, в.р.

Системний гербіцид суцільної дії для боротьби з широким спектром однорічних та багаторічних бур'янів, а також деревино-чагарникової рослинності.



Клетодим, 120 г/л, к.е.

Післясходовий системний гербіцид проти однорічних і багаторічних злакових бур'янів в посівах цукрового буряка, сої, картоплі, льону-довгунця, овочевих культур та соняшника.



Альфа-циперметрин, 100 г/л, к.е.

Високоєфективний інсектицид із групи синтетичних перетроїдів контактно-шлункової дії проти широкого спектру шкідників сільськогосподарських культур.



2,4 – дихлорфеноксицтова кислота у формі диметил-амінної солі, 720 г/л, в.р.

Препарат призначений для боротьби з однорічними і багаторічними широколистяними бур'янами в посівах зернових колосових. Системно діє: активно рухається по рослині, включаючи точки росту. Препарат відрізняється високою селективністю по відношенню до зернових культур; не має обмежень в сівозміні.



Клоніралід, 300 г/л, в.р.

Унікальний протиосотовий системний гербіцид відрізняється виключно високою ефективністю. Знищує осоти практично на всіх стадіях розвитку. Контролює також ромашку, горець, гречишку, щавель, кульбабу.



Тіабендозол, 80 г/л + тебуконазол, 60 г/л, к.с.

Ефективний профілактичний та лікувальний засіб, спрямований на захист насіння зернових від насіннєвої та ґрунтової інфекції.



2,4 – дихлорфеноксицтової кислоти 2 – етилгексилевий ефір, 50 %, к.е.

Препарат призначений для боротьби з однорічними і багаторічними дводольними бур'янами в посівах зернових колосових. Активність даної ефірної форми 2,4-Д в кілька разів вище, чим у складі аміних солей, в основному за рахунок швидкості проникнення і сили ураження чутливих видів. Відрізняється високою селективністю у відношенні до зернових культур; не має обмежень в сівозміні.



Імазетапір, 100 г/л, в.р.к.

Системний гербіцид для контролю широкого спектру однорічних злакових та дводольних бур'янів в посівах бобових культур. Препарат ефективно діє як до сходів, так і під час вегетації рослин. Одноразова обробка ефективно знищує вегетуючі бур'яни і контролює їх проростання протягом всього періоду вегетації культури.



Карбендазим, 500 г/л, к.с.

Швидкодіючий системний фунгіцид широкого спектру дії для захисту зернових колосових культур від комплексу захворювань.



Флутріафол, 250 г/л, к.с.

Системний фунгіцид для захисту зернових культур, цукрового буряка, яблунь і виноградної лози проти комплексу найбільш поширених хвороб.



Метрибузин, 700 г/кг, з.п.

Гербіцид системної дії для боротьби з широколистяними та деякими злаковими бур'янами на помідорах, картоплі, сої і люцерні.



Дикамби диметиламінна сіль, 500 г/л, в.р.

Ефективний системний гербіцид, який діє проти широкого спектру дводольних бур'янів, включаючи найбільш небезпечні з них. Ідеальний партнер для бакових сумішей. Запобігає виникненню резистентності до препаратів з інших хімічних класів (сульфонілмочевини, гліфосати). Відмінна вибірковість по відношенню до культури.



Гліфосат у формі ізопропіламінної солі, 48 %, 480 г/л, в.р.

Системний гербіцид суцільної дії для боротьби з широким спектром однорічних та багаторічних бур'янів, а також деревино-чагарникової рослинності.



Бентазон, 480 г/л, в.р.

Післясходовий контактний гербіцид з широким спектром дії на дводольні бур'яни, стійкі до групи 2,4-А.



Тебуконазол, 250 г/л, к.е.

Системний фунгіцид широкого спектру дії для захисту зернових культур та ріпака від комплексу захворювань, має росторегулюючу дію на ріпаку.



Скоро!!! Очікуйте в 2010 році – аналоги найвідоміших і найефективніших ґрунтових і страхових гербіцидів для використання на зернових, кукурудзі та соняшнику за напругу низькими цінами!
Пропонуємо професійні консультації з використання засобів захисту рослин

Керівник напрямку ЗЗР:
Євген РУДАКОВ
тел.: 8 (050) 453 12 69
e-mail: rev@agro.dp.ua

Ціноутворення та продаж:
Роман ГАВРИЛЯК
тел.: 8 (050) 480 58 11
e-mail: grv@agro.dp.ua

Консультант із застосування ЗЗР:
Наталія СКОРОБОГАТА
тел.: 8 (050) 420 24 60
e-mail: semena@agro.dp.ua



АГРО·СОЮЗ

www.agrosoyuz.ua

ТЕХНИКА

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ,
ГРУЗОВАЯ И СПЕЦИАЛЬНАЯ

- ▶ Комбайны Ростсельмаш
- ▶ Трактора Versatile, ХТЗ, УТО
- ▶ Тракторные прицепы Pronar
- ▶ Кормоуборочная техника KRONE
- ▶ Сельхозтехника производства СНГ
- ▶ Грузовые автомобили КАМАЗ, HOWO, HANIA
- ▶ Автоприцепы и полуприцепы

Прямые поставки
Предпродажная
подготовка
Технические консультации
Гарантия
Сервис



ЗАПЧАСТИ

к сельхозтехнике, грузовым автомобилям
отечественного и импортного производства



БЕСПЛАТНЫЕ
ТЕХНИЧЕСКИЕ
КОНСУЛЬТАЦИИ

БОЛЕЕ 50 000 НАИМЕНОВАНИЙ
ОТ 800 ПОСТАВЩИКОВ

ДВОЙНОЙ
КОНТРОЛЬ
КАЧЕСТВА



АГРО-СОЮЗ

www.agrosoyuz.ua

ВСЕУКРАИНСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ЛИНИЯ

8-800-50-2476-0

*бесплатно со стационарных телефонов



Мобильное сервисное обслуживание сельхозтехники

- диагностика и дефектовка техники с выдачей акта состояния
- квалифицированные консультации по подбору запчастей и экспресс-доставка заказа
- крупноузловой, текущий и капитальный ремонт техники
- ремонт гидросистем и гидростатических приводов
- ремонт систем кондиционирования
- аварийный ремонт техники на месте
- обучение механизаторов правилам эксплуатации техники



CLAAS
РОСТСЕЛЬМАШ



CASE IH

KRONE

HORSCH
АГРО-СОЮЗ



Сервис грузовой и прицепной техники

- Гарантийное и техническое обслуживание техники КАМАЗ, МАЗ, DAF, HOWO, HANIA
- Техническое обслуживание спецтехники, прицепов и полуприцепов СЗАП, НефАЗ, ремонт осевых агрегатов BPW, SAF, ROR
- ТО-1, ТО-2
- Капитальный ремонт ДВС и КПП
- ТО и ТР на выезде

ВСЕУКРАИНСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ЛИНИЯ

8-800-50-2476-0

*бесплатно со стационарных телефонов



АГРО-СОЮЗ

www.agrosoyuz.ua



**САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩЕЕСЯ
ЭФФЕКТИВНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ
НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА**

Новое сельское хозяйство

Журнал агроменеджера

<http://www.nsh.ru> // info@agrodelo.ru



«Новое сельское хозяйство», 127434, г. Москва, ул. Немчинова, д. 1/25, подъезд 3
Телефон: +7 (495) 788-74-54, факс: +7 (495) 788-74-59



Новые горизонты Вашего успеха!

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ЩОМІСЯЧНИК
ПРОПОЗИЦІЯ
www.propozitsiya.com
УКРАЇНСЬКИЙ ЖУРНАЛ З ПИТАНЬ АГРОБІЗНЕСУ

Украина, 01601, Киев,
ул. Тургеневская, 38
ОАО «Юнвест Медиа»

Редакция:
(+38 044) 484-41-48, 494-09-07
E-mail: propozitsiya@univest-group.com

Отдел рекламы:
(+38 044) 484-41-52
E-mail: pr.reklama@univest-group.com

Отдел реализации:
(+38 044) 484-41-82

Основные рубрики журнала:

ИНФОРМАЦИЯ
ХОЗЯЙСТВА И ХОЗЯЕВА
ЭКОНОМИКА
РАСТЕНИЕВОДСТВО
ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ
ЖИВОТНОВОДСТВО И
ВЕТЕРИНАРИЯ
ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ

«ПРОПОЗИЦІЯ» інформаційний ежемісячний всеукраїнський журнал по вопросам агробізнеса

Формат издания – А4.

Тираж – 18 000 экз. (в т.ч. рекламно-информационная газета «Пропозиція агоринку»).

Периодичность – 1 раз в месяц.

Язык издания – украинский.

Журнал распространяется по подписке с сентября 1994 года.

«Пропозиція» – это авторитетное ежемесячное издание, которое выбирают руководители хозяйств, агробизнесмены, фермеры, научные работники и студенты.

«Пропозиція» – это новые идеи, полезные советы, консультации специалистов – это все об агробизнесе в одном издании.

«Пропозиція» – информация об изменениях в законодательстве и советы бухгалтеру (журнал «Агрокомпас»), единственный в Украине сравнительный анализ техники («Современная сельхозтехника и оборудование»), аналитические рыночные обзоры и новинки (газета «Пропозиція – плюс») – бесплатно для всех подписчиков.

Создает журнал сплоченная команда профессионалов, небезразличная к нуждам аграриев. Редакция сотрудничает со специалистами Украинского института экспертизы растений, Института защиты растений, Института садоводства, Института механизации и электрификации, Института разведения и генетики животных, издательством Landwirtschaftsverlag и т.д.

Деловыми партнерами журнала являются известные фирмы-производители и дистрибьюторы техники, средств защиты и стимуляторов роста растений, удобрений и семян.

Двенадцать лет назад «Пропозиція» была первым изданием на рынке агробизнеса – и до сих пор остается лидером.

Подписной индекс – 74348

Электронную версию журнала можно найти на ежемесячно обновляющемся сайте www.propozitsiya.com

Более детальную информацию по аграрной тематике можно получить, воспользовавшись агропорталом www.ukragroportal.com

Журнал «Настоящий хозяин»

Ежемесячный иллюстрированный журнал для фермеров, руководителей агрофирм, производственно-коммерческих, тепличных комбинатов, научно-производственных объединений, государственных, коллективных и кооперативных с/х предприятий, владельцев частных хозяйств, специалистов в области выращивания овощных, зерновых, технических и цветочных культур, главных агрономов, специалистов по защите растений, главных технологов.

Тираж – 22 000 экз.

Объем – 64 стр.

Подписной индекс в Украине – 01215, в России – 18437.



02002, г. Киев, ул. Черниговская, 38/7, к. 35

Издательство «Деметра»

Тел.: (044) 451-71-42

Тел./факс: (+38 044) 517-19-17

E-mail: demetra@agrosovet.com

www.agrosovet.com

Северо-Казахстанская областная газета «Агро-информ СК»

Газета «Агро-информ СК» является специализированным сельскохозяйственным изданием, направленным на освещение текущей ситуации в агропромышленном комплексе республики. Газета выходит с февраля 2004 г. с периодичностью два раза в месяц.

Основными задачами специализированной аграрной газеты являются:

- оперативно сообщать обо всех появляющихся изменениях условий сельскохозяйственного производства;
- своевременно и достоверно информировать агроформирование по организационным и правовым вопросам;
- публиковать статистические данные и результаты маркетинговых исследований;



- публиковать научные материалы рекомендательного характера по вопросам агрономии, агротехники, агрохимии и т.д.;

- предоставлять информацию о поставщиках сельхозтехники, комплектующих, расходных материалов, услуг и т.д.

Будем рады оперативному сотрудничеству.

Тел.: (83152) 33-43-11

E-mail: agroinform_sk@list.ru

www.kazakhzerno.com

Газета-справочник «Агроснаб Черноземья»

Где купить-продать технику, семена, запчасти, удобрения, комбикорм и др.

Весь тираж направляется в хозяйства и предприятия АПК адресно.

Публикуются интересные статьи о новейших технологиях в АПК.

Подписка: с любого месяца. Подписной индекс – 23435.



40009, г. Сумы, Белопольское шоссе, 11, а/я 36

Тел.: (0542) 211-411, 213-464

E-mail: red_agrosnab@ukr.net

www.asnab.ru

Журнал «Вестник АПК»

Центр научной информации и пропаганды «Агроинформ-реклама» оказывает информационно-консультационные услуги по основным направлениям хозяйствования.

Организует обучающие семинары различных категорий кадров агропромышленного комплекса Волгоградской области. Содействует внедрению в производство достижений аграрной науки и пропагандирует передовой опыт хозяйствования.

Проводит мониторинг цен на основные виды сельскохозяйственной продукции, готовит аналитические отчеты. Издает информационный журнал «Вестник АПК Волгоградской об-

ласти», а также газету «Агровести Волгоградской области» для сельских предпринимателей.

Дополнительную информацию вы можете получить:

400066, г. Волгоград,

ул. Коммунистическая, 19

Тел.: (8442) 33-40-30

E-mail: igroinf@avtlg.ru

http://avtlg.ru/~agroinf





**САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩЕЕСЯ
ЭФФЕКТИВНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ
НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА**

Газета «Агробизнес сьогодні»

«Агробизнес сьогодні» – это:

- анализ с/х рынка;
- экономико-юридический блок;
- агрономия;
- животноводство;
- техника;
- перерабатывающая отрасль.

Формат – Б4, 40 ч/б, 16 цветных полос. Выходит 2 раза в месяц.
Тираж – 30000 экз.

**АГРОБІЗНЕС
СЬОГОДНІ** газета
підприємців АПК
www.abs.org.ua

Аудитория – руководители предприятий АПК.

Подписной индекс – 23419.

г. Киев, пр. Героев Сталинграда, 48а,
Тел.: (044) 451-47-81,
peter@impress-media.kiev.ua

Журнал «Агро Перспектива»

«Агро Перспектива» – информационно-аналитический журнал.

Достоверная информация об аграрном рынке. Аналитика. Цены. Прогнозы. Законодательство. Проблемы и перспективы развития отраслей сельского хозяйства.

Еженедельные дополнения «Аграрная Неделя» и «Прайс Агро» дадут вам возможность каждый понедельник получать оперативную информацию.

**АГРО
ПЕРСПЕКТИВА**

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

01601 г. Киев, ул. Воровского, 22,
Тел./факс: (044) 486-9171, 486-8119, 494-4889
E-mail: boo@agroperspectiva.com
www.agroperspectiva.com

Республиканский информационно-рекламный журнал «Лидер Украины»

«Лидер Украины» освещает проблемы промышленности, сельского хозяйства и торговли Украины. Предлагается для руководителей и менеджеров предприятий, фирм и организаций. Распространяется в 24 областях Украины и Республике Крым.

Редакция практикует систематические командировки менеджеров в регионы, постоянно принимает участие в больших выставках для «живой» работы с клиентами. К распростра-

РЕКЛАМА + СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО + ПРОМИСЛОВОСТЬ + ТОРГІВЛЯ

ЛІДЕР УКРАЇНИ
ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ ЖУРНАЛ

нению журнала привлечены десятки рекламных агентств Украины.

73005, г. Херсон, Приднпровский спуск, 8, каб. 33,
Тел.: (0552) 32-57-01, 32-50-07
E-mail: idcompas@utel.net.ua
www.idcompass.com

Журнал «Нивы Зауралья»

«Нивы Зауралья» - это областной специализированный информационно-рекламный ежемесячный журнал для руководителей и специалистов предприятий агропромышленного комплекса Курганской области.

Проект «Нивы Зауралья» направлен на поддержку отечественного производителя и оказание информационной поддержки предприятиям и организациям агропромышленного комплекса Курганской области.

Проект «Нивы Зауралья» одобрен Департаментом сельского хозяйства Курганской области.

Журнал выходит с октября 2003 года, признан уникальным и востребованным.

Территория распространения журнала «Нивы Зауралья» - все районы Курганской области. Наш журнал распространяется бесплатно путем адресной рассылки.

Целевая аудитория - главы администраций районов, начальники управления сельского хозяйства районов, руководители сельскохозяйственных предприятий, агроснабы, главы фермерских хозяйств, директора элеваторов, руководители перерабатывающих предприятий, директора хлебопри-

**НИВЫ
Зауралья**

емных пунктов, директора предприятий сферы аграрного снабжения, ремонтно-обслуживающие предприятия, производители товаров сельхозназначения и т.д.

Уникальность проекта «Нивы Зауралья» состоит в том, что наша целевая аудитория - это потребители деловой информации, заинтересованные и как представители аграрного дела, и как обычные жители области.

«Нивы Зауралья» - это реальная возможность выйти на все-российский уровень, так как журнал распространяется на специализированных выставках по всем городам России.

Общий тираж: 7000 экз.; Объем: 40 полос; Формат: А4; Цветность: ч/б + полноцветная обложка + вкладки

БЕСПЛАТНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПО С/Х ПРЕДПРИЯТИЯМ И ФЕРМЕРСКИМ ХОЗЯЙСТВАМ

Тел: (3522) 42-20-67, факс: (3522) 466-940, (922) 67-272-67
E-mail: agro45@mail.ru www.niva.kurgan.ru
640000, г. Курган, ул. Ленина 50, оф. №34, 36.

ООО «Издательский Дом «Аграрное Ставрополье»

Лауреат второй премии Всероссийского конкурса областных и районных средств массовой информации 2003 года на лучшее освещение агропромышленной темы и жизни российского села.

Лауреат первой премии Всероссийского фестиваля областных и районных СМИ, освещающих вопросы развития агропромышленного комплекса и жизни села, – «АГРО-СМИ – 2004».

Работает при информационной поддержке Министерства сельского хозяйства Ставропольского края.

Осуществляет информационное обеспечение деятельности агропромышленного комплекса края.



Является издателем: газеты «Аграрное Ставрополье», журнала «Магазин», каталога «Для высоких урожаев», телефонного справочника «Аграрное Ставрополье».

Распространяется по издательской подписке по Ставропольскому краю, на линиях Северо-Кавказской железной дороги и «Кавминводываиа».

г. Ставрополь, ул. Мира, 337, офис 712
Тел.: (8652) 35-67-92, 35-61-98, 37-22-14, 37-22-15
E-mail: agrostav@statel.stavropol.ru
www.agrostav.ru

Информационно-маркетинговый портал «АгроКубань»

ОАО «АгроКубань» создано в 1992 году. С момента основания ОАО «АгроКубань» работает на рынке зерна, имеет большой опыт работы в области внешнеэкономической деятельности и является одним из крупнейших экспортеров сельскохозяйственных культур в Северокавказском регионе.

Создание информационно-маркетингового портала призвано соединить в едином информационном поле поставщиков ресурсов с хозяйствами, а производителей с/х продукции с покупателями.



Тел.: (86132) 2-04-47, 2-14-31, факс: 2-14-50
E-mail: avc@agrokuban.ru
www.agrokuban.ru

Журнал «FARMER»

Ежемесячный аграрный журнал для фермеров, руководителей и специалистов предприятий сельского хозяйства и фирм, ориентированных на него, ученых и государственных институций. В журнале существуют постоянные рубрики: аграрная политика, системы земледелия, растениеводство, с/х техника, животноводство, перерабатывающая промышленность, в помощь фермеру, сельская жизнь.



04119, г. Киев, ул. Сурикова, 3
Тел.: (044) 537-34-65
E-mail: office@bat-f.com.ua
www.bat-f.com.ua

Сайт фермеров «Фермерский бизнес»

Сайт для тех, кто интересуется бизнесом фермера.

Люди, которые только начинают создавать фермерское хозяйство, всегда испытывают потребность в хороших интересных идеях для начала своего бизнеса.

Взяв интересную идею, хорошо ее обдумав на предмет применения в своих условиях, добавив организаторских способностей, можно добиться нужных вам результатов.



Одна из целей этого сайта – создание коллекции идей для фермерского бизнеса, интервью с фермерами, статьи и др.

www.farmer-business.info



**САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩЕЕСЯ
ЭФФЕКТИВНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ
НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА**

Журнал «Агромир Черноземья»

Ежемесячное рекламно-информационное издание прямой бесплатной адресной рассылки предприятиям агропромышленного комплекса.

Тираж – 27 000 экземпляров. Адресная доставка издания по 40 регионам России. Аудитория журнала: руководители хозяйств АПК, птицефабрик, предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности, агроснабов и других сельхозпредприятий.

Редакция газеты «Агромир Черноземья» входит в состав учредителей Гильдии аграрной журналистики при «Медиа-союзе» и является членом Российского Зернового Союза.



Мы поможем вам разместить информацию в аграрных изданиях России, Украины, Беларуси и Казахстана!

Тел. в г. Воронеж: (4732) 41-02-38

E-mail: agromir@intercon.ru

www.agromirch.ru

Журнал «АгроРынок»

«АгроРынок» — ежемесячный информационно-аналитический журнал для продавцов и покупателей аграрного рынка. Анализ динамики цен и производства сельхозпродукции. Публикация статей о достижениях, научных разработках и передовом опыте АПК. Информация о продукции фирм, работающих на аграрном рынке.

Распространение: адресная рассылка и подписка.



107139, г. Москва, Орликов пер., д. 3, стр. 1

Тел.: (495) 208-03-24

Факс: (495) 208-01-82

E-mail: abc@zzr.ru

Издательский дом «ЗЕРНО» «Вся истина в зерне...»

ООО «Издательский дом «ЗЕРНО», г. Киев.

Тираж – 26 000 экз.

Новости мирового агробизнеса.

Земледелие в Украине, в мире – проблемы и тенденции, обзор.

Техника: опыт и проблемы применения, обзоры, ГСМ, запчасти, сервис.

Искусство управления: общий менеджмент, тренинги, персонал.

Опыт зарубежных и отечественных компаний, исторические экскурсы, системы и приемы ведения агробизнеса.



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ СОВРЕМЕННОГО АГРОПРОМЫШЛЕННИКА

Страхование сельхозпредприятий, банковские услуги – кредиты, лизинг, факторинг.

01032, г. Киев, ул. Жилянская, 104/24

Тел./факс: (044) 581-09-62, тел.: (044) 581-09-61

E-mail: zerno@agromedia.com.ua

Подписной индекс – 95250

Журнал «Агросектор»

Каждый номер журнала «Агросектор» обеспечивает комплексное и объективное освещение актуальных проблем сельского хозяйства.

Подписной индекс – 90139



журнал сучасного

сільського господарства

передплатний індекс:

90139

031127, г. Киев, а/с 144

Тел.: 493-7-444

E-mail: info@agrosector.com.ua

www.agrosector.com.ua

«РЕКЛАМА НА СЕЛО»

Еженедельник предназначен для специалистов АПК Востока Украины.

Формат А3, 12-16 полос, подписной индекс – 23071.

Дополнительный тираж попадает на все агровыставки, совещания и семинары специалистов.



61052, г. Харьков, ул. Краснооктябрьская 30, к. 20

Тел.: (057) 712-01-35 Факс: (057) 757-03-45

E-mail: reknas@ukr.net

www.reknas.com.ua

Журнал «Томский агровестник»

Издается Департаментом по социально-экономическому развитию села Администрации Томской области.

Тел.: +7 (3822) 65-88-95

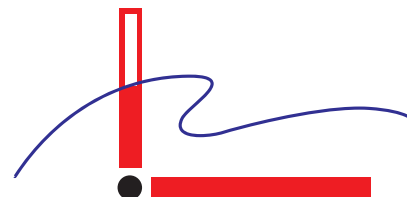
E-mail: bvm@agro.tomsk.ru

<http://agro.tomsk.ru>



Информационно-аналитическое агентство «Приднепровье»

ИИА «Приднепровье» – это полный объем информации об экономической, политической и социальной ситуации в Днепропетровском регионе, это оперативные новости четыре раза в день по электронной почте и на сайте агентства, это источник новостей Днепропетровщины для региональных, всеукраинских и столичных СМИ, правительственных учреждений и государственных структур всех уровней, это дополнительная возможность для вашего предприятия присутствовать в СМИ-пространстве региона.



49008, г. Днепропетровск, ул. Большевикская, 27-а,
офис 405 (здание EXPOCENTER «Метеор»)

Тел./факс: 8-(056)-372-74-22

Главный редактор: 8-(056)-372-74-11

Корреспонденты: 8-(056)-372-74-33, 372-74-11

E-mail: dneprnews@email.com.ua

www.dneprnews.com.ua

Информационное агентство «Новый мост»

Информационное агентство «Новый мост» - первый интернет-ресурс Днепропетровска. Ежедневные новости Днепропетровска и Украины, материалы о событиях в политике, экономике, недвижимости, спорте, курсы валют, фото- и видеорепортажи. Оперативно и объективно новости «из первых рук».

Н О В Ы Й
информационное агентство
МОСТ

<http://www.new-most.info>

УКРИНФОРМ

Украинское национальное информационное агентство (УКРИНФОРМ) – последователь Украинского телеграфного агентства (УТА), Бюро украинской прессы (БУП), Украинского телеграфного агентства (УКТА), Радиотелеграфного агентства Украины (РАТАУ), за свою более чем 85-летнюю историю развития прошло путь от небольшой информационной службы до мощного информантства, широко известного в Украине и за ее пределами. Имеет своих представителей во всех областях Украины, а также за рубежом.

УКРИНФОРМ – единственный член Европейского Альянса информационных агентств от Украины. УКРИНФОРМ сегодня – это около 500 сообщений на украинском, русском, английском и немецком языках, более 50 фотоснимков ежедневно.

Сайт «Деловая Украина» – новый ресурс в режиме свободного доступа.

УКРИНФОРМ представляет пользователям мировой компьютерной сети Internet широкий спектр информационных продуктов, которые размещаются на WWW-серверах «УКРИНФОРМ-НОВОСТИ», «УКРИНФОРМ-ИНФО» и «УКРИНФОРМ-ФОТО».



УКРИНФОРМ имеет службу, которая предоставляет разнообразные справочно-информационные услуги.

УКРИНФОРМ предлагает организацию пресс-конференций и проведение презентаций во Всеукраинском пресс-центре УКРИНФОРМА.

01001, Киев-1, МСП, ул. Богдана Хмельницкого, 8/16

Тел.: (044) 279-81-52, факс (8044) 279-86-65

E-mail: office@ukrinform.com

<http://news.ukrinform.com>

<http://info.ukrinform.com>

<http://photo.ukrinform.com>



**САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩЕЕСЯ
ЭФФЕКТИВНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ
НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА**

«Химия, Агрономия, Сервис» Газета о современных агротехнологиях

Еженедельное всеукраинское издание для специалистов аграрного сектора Украины.

На страницах издания вы сможете найти информацию, которая вас заинтересует: о семенах и том, где их купить; чем защитить будущий урожай от вредителей и сорняков; как посеять культуры и какой техникой это лучше сделать; как и с помощью чего уберечь урожай в период его роста; когда начинать собирать урожай и какой техникой эффективнее это сделать, чтобы потери были минимальными; где и как лучше сохранить урожай и как подготовиться к следующему сезону.



Кроме того, вы сможете прочитать о банковских и юридических услугах, которые предоставляют лучшие компании на рынке Украины. Мы предлагаем широкий спектр информационно-рекламных услуг: блоковая реклама (на цветных и черно-белых страницах), имиджевые и рекламно-информационные статьи, информационное сопровождение на аграрных выставках и конференциях и др.

03110, Киев-110, ул. Ивана Клименко, 25, а/я 34
Тел.: (044) 270-09-29; 275-70-33
E-mail: art_legion@mail.ru

Журнал «Агросвіт»

- 40-48 страниц ценной и полезной информации по всем направлениям развития агробизнеса и сопутствующих отраслей;
- рубрики: новости, статистика АПК, актуально, обзор рынков, земельная реформа, зарубежный опыт, растениеводство, переработка с/х продукции, животноводство, агрохимия, оборудование и технологии, прайс-листы ведущих украинских и зарубежных компаний;
- реклама: блочная ч/б и полноцветная, имиджевые статьи, формат А 4, полноцветная обложка.



Периодичность – 2 раза в месяц, месячный тираж – 10 000 экземпляров, распространяется по всей Украине, подписной индекс – 21847.

г. Киев, пер. Куреневский, 19/5, оф.408,
Тел.: (044) 467-65-28, 467-57-37
E-mail: dks@kiev.relc.com

Журнал «Агроинвестор. Современные стратегии, технологии, менеджмент»

Журнал «Агроинвестор. Современные стратегии, технологии, менеджмент» – деловое издание для профессионалов АПК.

Тематика: инвестиции, рыночная аналитика, бизнес-стратегии игроков рынка.

Отличительные черты: актуальность и объективность информации, отсутствие заказных статей и скрытой рекламы.

С журналом сотрудничают ведущие эксперты, конъюнктурные институты и исследовательские центры аграрного рынка.

В каждом выпуске – анализ важнейших тенденций развития АПК, примеры успешного ведения бизнеса, материалы о применении на практике современных технологий, вопросы управления агрокомпаниями.

Периодичность: ежемесячно



стратегии

технологии

менеджмент

Тираж: 10500 экземпляров.

Россия, 127018, Москва, ул. Полковая, д. 3, стр. 2
Тел.: +7 (495) 232-3200, Факс: +7 (495) 234-1779
E-mail: agro@imedia.ru
WEB: www.agro-investor.ru

Всеукраинский еженедельник «Сельская жизнь в Украине»

Опыт сельхозпроизводства во всех сферах агробизнеса.

Политические и экономические аспекты сельхозотрасли.

Полезная реклама и объявления.

Подписной индекс – 06492

ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ ТИЖНЕВИК



Журнал «Сельский Округ сегодня»

Максимум информации для ведения эффективного бизнеса в агропромышленном комплексе.

Полный комплекс рекламных и информационно-медийных услуг.

Благодаря взаимодействию с западными изданиями и журналистами редакция имеет возможность продвигать деятельность российских производителей на европейский рынок.

Распространение журнала:

60% - Уральский, Сибирский, Дальневосточный федеральные округа.

Сельский округ СЕГОДНЯ

40% - Центральный, Южный, Северо-Западный, Приволжский федеральные округа.

Открыта подписка на журнал через редакцию.

625000, г. Тюмень, ул. Хохрякова, 47, строение 1
Тел./факс: (3452) 49-10-93, 49-10-90, 49-12-30, 24-37-21
E-mail: okrugs@mail.ru
http: www.okrugs.net

Журнал «Агроном»

Основная цель издания – ознакомить всех, кто интересуется агрономией, с новыми достижениями в отраслях земледелия, растениеводства, агрохимии, семеноводства, селекции, защиты растений, агротехники и хранения сельхозпродукции.

Журнал распространяется по подписке и путем бесплатной рассылки среди всех экономически успешных агропредприятий всех форм собственности всех регионов Украины, областных станций защиты растений, аграрных научных и высших учебных заведений и около 200 коммерческих предприятий, которые поставляют разные товары для аграрных производителей.

АГРОНОМ Журнал

Подписной индекс – 08965.

ООО «АГРОМЕДИА»
03127, г. Киев, а/я 60
Тел./факс: 38 044 526 36 92
Тел. моб.: 38 050 344 42 16
E-mail: journal@agronom.com.ua
www.agronom.com.ua

Журнал «Новини агротехніки»

Освещение вопросов формирования и функционирования рынка сельскохозяйственных машин и оборудования для переработки с/х продукции, производства, реализации, эксплуатации и сервиса.

Основан в 1997 г. Выходит 6 раз в год.

Объем: до 84 страниц полноцветной полиграфии.

Язык издания – украинский и русский. Тираж – 17 000 экз.

Распространяется по подписке, в розницу, на выставках и под заказ. Журнал за счет редакции получают руководители с/х предприятий, фермерские объединения и управления.

ВИРІВНИЧО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ НОВИНИ АГРОТЕХНІКИ ПЕРЕДПЛАТНИЙ ІНДЕКС 48740

Подписной индекс в России 22023.

Украина, 03055, м. Киев, а/с 90
Тел./факс: 8 (044) 237-02-95, (044) 956-52-60
E-mail: agronews@ukr.net

Журнал «Молочное дело»

Украинский специализированный журнал для работников молочной промышленности. Периодичность – 12 раз в год.

Подписной индекс – 06488.

Журнал содержит производственно-практическую информацию для технологов

и руководителей предприятий молочной промышленности.

Научным консультантом журнала является Технологический институт молока и мяса УААН.

МОЛОЧНОЕ ДЕЛО

По вопросам размещения рекламы и подписки обращайтесь по телефонам: (044) 451-5992, факс (044) 501-34-28.

Ваши предложения и пожелания присылайте по эл. почте: korsar@visti.com

www.nashedelo.com.ua (нажать кнопку «обновить»)



**САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩЕЕСЯ
ЭФФЕКТИВНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ
НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА**

«Босс-Агро» Казахстанский ежемесячный журнал о сельском хозяйстве

Это издание для руководителей предприятий агропромышленного сектора.

Новости развития аграрного сектора.

Инновации в сельском хозяйстве.

Интервьюирование руководителей сельскохозяйственных формирований.

Диалог глав крестьянских хозяйств с властными структурами.



Тематические материалы по отраслям.

Рекламная информация.

Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск, а/я 1668,
ул. Ворошилова, 62, офис 26
Тел./факс: 8 (3232) 47-05-56
Моб.: 8-705-501-76-74
E-mail: boss-agro@mail.ru

Журнал «Агротехника и технологии»

Журнал «Агротехника и Технологии» - новый проект Издательского дома Independent Media Sanoma Magazines. Целевая аудитория: главные агрономы, технологи, зоотехники, инженеры и другие специалисты агрокомпаний, ведущих свой бизнес в сфере растениеводства, животноводства и переработки сельхозпродукции.

Отличительные черты журнала: Анализ применения технических и технологических решений на конкретных примерах из практики агрокомпаний, объективность информации, независимость оценок, отсутствие заказных статей, комментарии экспертов и специалистов хозяйств.

Периодичность – 6 раза в год. Тираж – 20 000 экземпляров. Формат – А4. Объем – 68 страниц (глянцевая бумага).



Россия, 127018, Москва, ул. Полковая, д. 3, стр. 2
Тел.: +7 (495) 232-3200
Факс: +7 (495) 234-1779
E-mail: agro@imedia.ru
WEB: www.agro-technika.ru

Журнал «AGROEXPERT»

AGROEXPERT — ежемесячное научно-практическое издание, в котором впервые объединен опыт аграриев Украины и Европы. На страницах журнала научные работники и практики дают советы по различным областям сельскохозяйственного производства.

Постоянные рубрики журнала: растениеводство, защита растений, техника, свиноводство, КРС, правовые аспекты, экология, зарубежный опыт, обзор рынков. Рубрику Дом. Семья. Здоровье приятно почитать на досуге.

Читателями издания являются руководители сельхозпредприятий, зоотехники, агрономы, инженеры, фермеры, студенты, преподаватели аграрных учебных заведений.

Язык издания — украинский. Тираж — 10000 экземпляров.

Подписной индекс – 37150. Подписаться возможно с любого месяца через редакцию, либо в отделениях Укрпочты.



Адрес: Украина, 02192, г. Киев,
Дарницкий бульвар, 10а, оф. 1
Тел.: 8 (044) 362-02-94, 362-65-69
Факс: 8 (044) 583-06-59
E-mail: info@agroexpert.kiev.ua
Веб-страница: <http://www.agroexpert.kiev.ua>

ООО «Информационно-продюсерский центр «ЛЕВ»

ООО «Информационно-продюсерский центр «ЛЕВ» является учредителем и издателем агропромышленного справочника «ЮгАгро», включающего в себя информацию о предприятиях: производителях, переработчика и операторах Юга России.

Формат: А4. Тираж: 10 000 экз. + электронная версия. Периодичность: 1 раз в год.

Распространение: через Министерство сельского хозяйства. АККОРы, агропромышленные выставки России, офисная и адресная доставка, ярмарки, семинары.

Сайт справочного издания «ЮгАгро» – www.ipclevagro.ru



344022, г. Ростов-на-Дону, ул. М. Горького, 243

Тел.: (863) 268-33-34, 268-34-31, 268-33-45, 268-33-63

Факс: (863) 268-34-91, 268-34-35

E-mail: ipclev@aaanet.ru ipclevagro@aaanet.ru

Информационно-аналитический журнал «Аграрное обозрение»

«Аграрное обозрение» – информационно-аналитический журнал для руководителей и специалистов сельхозпредприятий. Экономика, финансы, сельхозтехника, растениеводство, животноводство, обзоры выставок, передовой опыт.

Тел. +7 (495) 782-76-24

Интернет-портал www.agroobzor.ru



ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ:

тел./факс: +38 (05663) 5-32-99, +38 (0562) 36-74-98,
тел. моб.: +38 (050) 342-96-80
e-mail: nt-ca@agro.dp.ua
www.nt-ca.org.ua